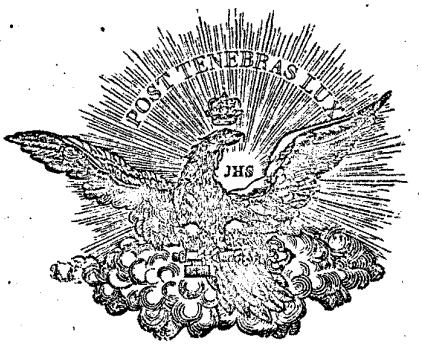
MÉMOIRES

DE

L'INSTITUT NATIONAL GENEVOIS.

TOME Ier.

(ANNÉE 1853.)



GENÈVE,

CHEZ KESSMANN, ÉDITEUR, LIBRAIRE DE L'INSTITUT GENEVOIS, RUE DU RHONE, N° 171.

1854

ROYAL SOCIETY

RECHERCHES

SUR

LES ANIMAUX INFÉRIEURS

DE LA MÉDITERRANÉE,

Par C. Vogt.

PREMIER MÉMOIRE,

SUR LES SIPHONOPHORES DE LA MER DE NICE.

(Lu à la Section des Sciences naturelles et mathématiques de l'Institut Genevois, dans les séances du 27 mai et du 24 juin 1853.)

RECHERCHES

SUR QUELQUES

ANIMAUX INFÉRIEURS

DE LA MÉDITERRANÉE,

Par C. Vogt.

Un séjour prolongé sur les bords de la Méditerranée, à Nice, depuis le mois de Novembre 1850 jusqu'au mois de Mai 1852, m'a permis de compléter une série de recherches que j'avais déjà commencé au même endroit pendant l'hiver de 1846 à 1847, et dont j'ai donné déjà quelques aperçus incomplets, soit dans mon ouvrage : *Océan et Méditerranée*, publié en 1847, soit dans une lettre adressée à M. de Siebold, le 7 Septembre 1851, qui a paru dans la « *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie* » de C. Th. de Siebold et A. Kœlliker, Tome IV, p. 522, soit enfin dans mon ouvrage : *Bilder aus dem Thierleben*, publié en 1852. Mes matériaux et dessins s'étant accumulés tellement que leur publication était en dehors des ressources d'un journal mensuel, j'ai saisi l'occasion de les présenter à la Société helvétique des Sciences naturelles, rassemblée à Sion le 18 Août 1852, et d'en faire un rapport de vive voix. Je rappelle ici ces dates uniquement pour démontrer que mes recherches étaient achevées déjà au printemps 1852, et que les difficultés matérielles seules de la publication de plusieurs centaines de figures avec le texte nécessaire, m'ont empêché jusqu'à présent de les offrir complétement au public. Aujourd'hui, je me propose de communiquer à

l'Institut ces fruits d'une observation prolongée, dans une série de Mémoires, qui auront trait surtout à différents groupes d'animaux marins appartenant aux embranchements des Zoophytes et des Mollusques. Je me suis principalement occupé des animaux flottants à la surface de la mer, et j'ai surtout concentré mes efforts pour obtenir les petites formes, quelquefois microscopiques, qui échappent trop souvent à l'observation des naturalistes. La baie de Villefranche, à une lieue de Nice, est extrêmement propice pour ce genre de recherches, par la tranquillité des eaux qui remplissent ce port naturel. Aussi tous les animaux dont je traiterai sont-ils pris dans cette baie ou aux abords de la côte entre Nice et Villefranche. Je me rendais ordinairement par une mer tranquille à ces endroits, muni de filets très-fins, qui étaient construits à peu près comme les filets à papillons. On traînait ces filets sur la surface de l'eau, des deux côtés de la barque, en allant lentement, et on ramassait ainsi à la surface de l'eau tous les animaux flottants, qui n'étaient pas visibles à l'œil nu. On retournait de temps en temps les filets dans de grands bocaux remplis d'eau dans lesquels on déversait ainsi une quantité de petits Crustacés, de Ptéropodes, de Larves d'Échinodermes et de Mollusques. Nous savions par expérience que les traînées transparentes et lisses que l'on voit souvent à la surface de l'eau et que les pêcheurs appellent courants, sont surtout riches en animaux flottants. Mes pêcheurs étaient bientôt exercés à ce genre de recherches et savaient trouver, par la direction du vent et des courants, les endroits propices pour notre pêche. Ils découvraient avec de véritables yeux de lynx les animaux les plus transparents qui flottaient à la surface. Ceux-ci étaient pris avec les mêmes filets lorsque l'on savait qu'ils supporteraient aisément cette manipulation. En effet, les Salpes, les Pyrosomes, la plupart des Méduses ont les tissus assez fermes pour ne pas souffrir par le contact des filets. Il en est autrement de la plupart des Siphonophores, dont le tissu est tellement délicat, que chaque contact avec un filet détruit plus ou moins leur structure.

Voici comment on prenait ces animaux : On s'approchait avec précaution lorsqu'on les voyait flottant à la surface, et en plongeant un bocal vide dans l'eau, on produisait un courant qui les entraînait dans le bocal sans qu'on les touchât. Très-souvent les animaux nous échappaient et plongeaient au fond;

on produisait alors avec le filet, qui était attaché à un long manche, un courant ascendant, qui les ramenait à la surface, et on répétait la même manœuvre avec le bocal sans jamais les toucher. Si j'ai eu des exemplaires plus complets que beaucoup de mes devanciers, je le dois uniquement à ces précautions que je viens d'indiquer.

En général j'ai répété mes observations très-souvent et j'ai pris en même temps les dates précises de ces observations pour pouvoir contribuer plus tard à la confection d'un calendrier des apparitions de ces divers animaux marins. Les courtes notices publiées jusqu'à présent sur ce sujet ne pourraient suffire au besoin du naturaliste voyageur. Il en est des animaux marins comme des insectes ; ils ont leurs stations de préférence et leurs époques d'apparition dans l'année, peut-être même dans des périodes plus prolongées. On perd souvent beaucoup de temps précieux jusqu'à ce qu'on connaisse même superficiellement les ressources d'une contrée ; d'autant plus que les pêcheurs n'attachent aucune importance aux objets désirés par les naturalistes.

C'est encore une trouvaille précieuse qu'un pêcheur intelligent et attentif. M. Vérany m'a souvent répété, qu'il devait une grande partie des nouveautés, dont il a enrichi le catalogue de la faune du golfe de Gênes, à un pêcheur qu'il avait dressé à ses recherches. J'ai réussi à trouver dans le pêcheur Jacquin, à Nice, un individu très-attentif, plein d'ardeur, et doué de toutes les qualités nécessaires. Jacquin connaissait bientôt toutes les « carmarines » (expression niçoise pour les organismes marins gélatineux) et quoiqu'il ne pouvait jamais se mettre en tête les noms latins, dont j'ai vainement cherché à enrichir sa mémoire, il savait bientôt trouver des noms propres pour chaque espèce visible à l'œil nu. Je puis recommander ses services à tous les naturalistes qui iront voir ces côtes si riches et si belles, où ils trouveront en la personne de mon ami J.-B. Vérany un naturaliste plein de bienveillance et de dévouement pour la science zoologique qu'il a cultivée avec un si grand succès.

PREMIER MÉMOIRE.

SUR

LES SIPHONOPHORES DE LA MER DE NICE.

Le groupe des Siphonophores fut établi par Eschscholtz qui distingua les Acalèphes en trois ordres, les *Ctenophores* ou les Beroïdes, qui nagent par des paillettes vibrantes placées à la surface du corps, les *Discophores* ou les Méduses ordinaires, nageant par les contractions de leur ombrelle et les *Siphonophores* sans cavité digestive centrale, mais pourvus de nombreux suçoirs. Les organes moteurs de cet ordre des Acalèphes devaient consister ou en vésicules natatoires d'une consistence cartilagineuse ou dans des vésicules aériennes tenant l'organisme en suspension. Eschscholtz distinguait dans cet ordre des Siphonophores trois familles :

Les Diphyïdes, les Physophorides et les Vélellides, qui sont caractérisés par la présence d'une coquille calcaire ou cartilagineuse, contenant de l'air. Cette famille n'est composée que de trois genres : les Porpites à corps circulaire sans crête, les Vélelles à corps ellipsoide avec crête cartilagineuse verticale et diagonale et les Rataires à crête musculeuse et droite qui probablement ne sont que les jeunes des Vélelles.

Je traiterai successivement de plusieurs genres appartenant à ces familles différentes dont je discuterai à la fin la valeur, en m'occupant également des autres systèmes zoologiques proposés jusqu'à ce jour.

I.

SUR LA VÉLELLE DE LA MÉDITERRANÉE.

(VELELLA SPIRANS, FORSKAL.)

TAB. 1 ET 2.

Le genre Vélelle, qui nous occupe ici, forme avec les Rataires qui probablement n'en sont que les jeunes, et avec les Porpites un groupe nettement circonscrit parmi les Siphonophores. Ce groupe est caractérisé par la présence d'un squelette intérieur de nature cornée ou même calcaire, dans lequel sont creusés des espaces contenant de l'air. Ce squelette joue donc le rôle d'une vessie aérienne destinée à balancer le poids de l'animal avec celui de l'élément ambiant. Aussi ce groupe a-t-il été distingué par Eschscholtz sous le nom de la famille de Vélellides, et par Blainville sous le nom des Cirrhigrades.

La forme du corps des Vélelles est celle d'un bouclier horizontal et elliptique, un peu bombé au milieu, sur lequel s'élève une crête triangulaire placée obliquement par rapport au grand axe de l'éllipse. On peut distinguer dans le plateau horizontal une face supérieure bombée, sur laquelle est placée la crête et une face inférieure creuse, qui porte de nombreux appendices, dont nous allons examiner la structure. Pour bien comprendre l'organisation de ces animaux il faut distinguer entre les différents organes que nous allons passer successivement en revue. C'était au commencement du mois de mai 1852, que de nombreuses Vélelles, appartenant à l'espèce désignée par Forskal déjà sous le nom de Velella spirans, arrivèrent sur les côtes de Nice et me permirent de pousser mes recherches un peu plus loin que mes devanciers. Cette espèce est caractérisée par Lamarck sous le nom de Vélella limbosa par la phrase suivante :

« Velella ovalis oblique cristata : tabula inferiore limbo nudo obvallata, disco » margine tentaculis longis crinito. »

On peut trouver des indications sur le genre Velella et sur l'espèce qui nous occupe dans les ouvrages suivants :

Armenistarium. — Carburio, Miscellanea Tovinesia. Vol. III, p. 206.

Armenistarium Velella. — Costa. Fauna di regno di Napoli.
Annales des scienc. natur. 2me série. Tome XVI, 1841, p. 187.

Medusa Velella. Lœfling. Iter p. 204.

» » Columna. Aqua et Terra. Cap. 10, p. 20. Tab. 48, fig. 1.

» » Imperato. Histor. natur. p. 688, fig. 1

» » L. Gmelin. System. nat. p. 3155, op. 12.

» » Shaw. Miscellan. Tome VII, p. 247.

Velum marinum. Imperato. Nat. p. 914, pl. 912.

Medusa navicula. Shaw. Miscellan. f. VII, p. 250.

Holothuria spirans. Forskal. Descriptiones animalium, quae in itinere orientali observavit. Hauniae 1775, p 105, n° 15. Icon. tab. 26 fig. k.

» » Gmelin. System. nat. 3145.

» » Encyclopédie méthodique, pl. 90, fig. 1-2.

Velella spirans. Eschscholtz. System. der Akalephen. p. 172 n° 5.

» » Oken. — Naturgeschichte. Tome V 1. p. 206.

Velella limbosa Lamarck Syst. anim. sans vert. Tome II, p. 482.

» » » (Dujardin) Syst. anim. sans vert. T. III p. 98.

» » Blainville. Manuel d'Actinologie, p. 304.

» » Lesson. Voyage de la Coquille.

» » » suites à Buffon. Acalèphes, p. 568 n° 1.

Pour l'anatomie de l'espèce de la Méditerranée, on peut consulter les ouvrages cités de Eschscholtz et de Lesson et les mémoires suivants :

Delle Chiaje : Memorie sulla storia et notomia degli animali senza vertebre. Vol. II. p. 219.

» » Descrizione degli animali senza vertebre della Sicilia citeriore. Vol. IV. p. 106.

Costa : Sur l'appareil vasculaire de la Vélelle. Ann. sc. nat. 2me série. Tome XVI, 1841, p. 187.

Krohn : Notiz über die Anwesenheit eigenthümlicher Luftkanæle bei

Velella und Porpita. Archiv für Naturgeschichte von Wiegmann und Erichson. Quatorzième année Vol. 1, 1848, p. 30.

Leuckardt. Ueber den Bau der Physalien und der Rœhrenquallen im Allgemeinen. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie von Siebold und Kœlliker. Vol. III, p. 189, 1851. Traduit dans les Annales des sc. nat. 3me série, Tome XVII, pag. 201.

Th. de Siebold. Manuel d'anatomie comparée.

Hollard. Recherches sur l'organisation des Vélelles. Ann. sc. nat. 3me série. Tome III, p. 248, 1845.

Kœlliker. Rapport sur quelques recherches d'anatomie comparée faites à Messine en automne 1852 dans :
Zeitschr. für wissenschaftl. Zoologie von Siebold und Kœlliker, Tome IV, p. 306, 1853.

Th. Huxley. Ueber die Sexualorgane der Diphyidae und Physophoridae. Archiv für Anatomie, Physiologie etc. von J. Muller, 1851, p. 380, Tab. 16.

Velella spirans Forskal [1].

Forskal, pendant son voyage en Egypte, découvrit le premier la belle espèce, dont nous traitons ici, dans le voisinage du Cap St-Martin entre Monaco et Menton par une mer tranquille. Il rangea l'animal parmi les Holothuries. Je transcris ici sa diagnose en traduisant sa description.

« *Holothuria spirans;* ovalis, cœrulea, oblique cristata, subtus tentaculis disci « albis, radiis longioribus, nudis, cœruleis.

« Description. Longueur : deux pouces, largeur : un demi-pouce. *Face supérieure:* Un *noyau* (Nucleus) ovale, rigide au centre, blanchâtre, entouré d'un bord bleu foncé, composé d'anneaux ovales et concentriques. Le noyau interne se voit à travers avec une couleur brune ou bleu foncé. Il est divisé en deux parties égales

[1] Tab. 1, fig. 1. Vue d'en haut. Fig. 2. Vue de profil. Fig. 3. Vue d'en bas.

par la base de la crête. De chaque côté court depuis le centre au limbe une *ligne* deprimée assez oblique, mais perpendiculaire à la base de la crête. Au milieu entre cette ligne et le bord le plus éloigné de la crête se voit une autre ligne moins apparente. Le *limbe* est de la moitié plus étroit que le noyau, plane, flexible, d'une couleur bleu-pâle près du noyau, mais près du bord il est entouré d'une ligne noire. Le bord lui-même est transparent, mince, bleu clair et sans taches. La *crête* est semicirculaire et repose seulement sur le noyau, pas sur le limbe; — elle court obliquement d'un bord à l'autre, de manière que de quel côté qu'on la tourne, l'avant sera toujours à gauche, l'arrière à droite. La crête est comprimée; elle a un *limbe* flexible et un *noyau* rigide; ce dernier est subtriangulaire, double de sa hauteur, à côtés arrondis, à pointe proéminente, obtuse, laquelle s'étend jusqu'au bord à travers du limbe et a des veinules obscures, finement réticulées; il est rigide, hyalin, ponctué de bleu sur le bord. Le *limbe* de la crête est flexible, arrondi des deux côtés, très-large à la base, atténué vers le sommet, tout bleu avec des fines veines blanchâtres et minces qui courent parallèlement au bord, lequel est bleu aussi. »

« *Face inférieure.* Les *tentacules* sont tous fixés sur le noyau. Ceux du *disque* sont nombreux, plus courts que le limbe, filiformes, plus gros à la base et au sommet, blanchâtres, blancs à l'extrémité qui peut se dilater en une grande ouverture. Les tentacules du *rayon* ou du bord du noyau sont variés, inégaux, souvent plus longs que le limbe, et excédant même la largeur du corps, filiformes et subulés, d'un bleu transparent, plus foncé au bord et au nerf du milieu. L'animal peut mouvoir les tentacules du disque de tous les côtés, les étendre et contracter; dilater et fermer leurs ouvertures. Les tentacules du rayon se tournent dans tous les sens, mais se raccourcissent moins. Le noyau lui-même paraît noir à la face inférieure, le limbe bleu clair avec des points noirâtres; au milieu se voit un *ventricule* blanc, sphérique, avec une bouche cylindrique, longue, ouverte, très dilatable et rétractile. »

« *Observations.* Les animaux de cette espèce conservés longtemps dans l'eau la teignent en bleu; morts ils la rendent fétide après la chute des tentacules du rayon. Ils deviennent promptement blancs dans l'esprit de vin, la ligne longitudinale noire du noyau reste seule. Dans les anneaux du disque restent aussi des bulles d'air

qui peuvent se déplacer, ce qui prouve que ces anneaux sont vides et font l'office de poumons au moyen desquels les Holothuries nagent presque toujours. Quelquefois elles allaient au fond du vase en évacuant d'abord l'air. Les tentacules du disque servent donc à la respiration; quand on tournait l'animal sur le dos, il ouvrait les bouches des tentacules, auxquelles adhéraient des bulles d'air. L'animal navigue par le moyen de la crête; il rame, plonge ou se relève par les tentacules du rayon. »

« On trouve quelquefois le squelette de ce ver nageant dans la mer. Il est blanc, composé de la partie rigide du corps et de la crête, et souvent habité par des Monocles et d'autres petits crustacés. »

« Notre capitaine français nous racontait, qu'on nommait cette bête en français Valette, qu'on la pêchait par la mer tranquille et la faisait frire dans de l'huile ou du beurre en l'aspergeant de farine. »

« Il adhère partout par un gluten naturel; posé sur du papier huilé et conservé à l'ombre, il garde sa couleur; il rougit cependant, mais l'eau lui rend sa couleur primitive. Il n'est point venimeux comme beaucoup d'autres vers. »

On n'a qu'à changer plusieurs expressions qui ne sont pas d'accord avec nos connaissances actuelles pour voir que cette description est excellente et s'applique parfaitement à notre espèce. C'est en effet la partie horizontale du *squelette* ou le *bouclier* [1] qui est appelé par Forskal noyau et qui se distingue à la face supérieure de l'animal par sa transparence blanchâtre, résultant de la présence de l'air dans l'intérieur de ses canaux concentriques. Des lignes concentriques, courant parallèlement au bord du squelette, indiquent les cloisons qui séparent les circonvolutions du canal aérien. Une ligne transversale, perpendiculaire à la base de la crête, paraît séparer la coquille en deux moitiés égales. C'est comme une ligne de suture dans laquelle les deux moitiés de la coquille seraient agglutinées l'une à l'autre. On aperçoit à travers la coquille des reflets brunâtres, produits par le tissu vasculaire situé à la face inférieure de la coquille, sur la surface de laquelle s'étend du reste une teinte bleu de ciel très-claire.

La *crête* [2] qui s'élève verticalement au-dessus du bouclier aérifère, a la forme

[1] Tab. 1, fig. 1 et 2, *c*.
[2] Tab. 1, fig. 1 et 2, *d*.

triangulaire. Elle est soudée par sa base entière à la surface de la coquille, et son sommet correspond au sommet bombé de cette dernière. Elle est placée obliquement, de manière que, de quel côté que l'on tourne l'animal, l'extrémité antérieure du triangle sera toujours tournée à gauche et l'extrémité postérieure à droite. Je n'ai pas observé des variations à l'égard de cette position de la crête, et j'ai eu pourtant l'occasion d'examiner plusieurs centaines d'individus. Chamisso s'est servi de ce caractère pour distinguer plusieurs espèces des mers du Sud ; d'autres observateurs, parmi lesquels surtout Eschscholtz, ont soutenu avoir trouvé des individus de la même espèce, ayant la crête verticale placée dans la diagonale opposée, de sorte qu'il y aurait dans la même espèce des individus tournés à gauche et d'autres tournés à droite, comme on l'a observé aussi chez les Hélices. La crête de notre espèce est formée toute d'une pièce par une lame cornée très-mince et entièrement transparente, sur laquelle s'étend une peau très-mince aussi, et d'une teinte à peine bleuâtre. Cette peau déborde la lame partout sur ses deux bords libres, et forme une *frange* [1] continue, qui montre une bordure de couleur bleu foncé, autant du côté de la lame que sur son bord extérieur. On voit en outre sur cette frange des fines lignes un peu sinueuses, qui montent perpendiculairement depuis le bord de la lame au bord de la frange, et qui ont une couleur jaunâtre. Examinées sous la loupe, les deux lignes bleu foncé, qui bordent des deux côtés la frange, apparaissent sous la forme de canaux bleus contenant des granulations jaunes.

La *lame* de la crête est solidement soudée à la coquille avec laquelle elle ne forme qu'un tout. Sauf les adhérences de la face inférieure résultant de l'insertion des canaux aériens, dont nous parlerons plus tard, le squelette tout entier est enchassé librement dans les téguments extérieurs à tel point, qu'il suffit de fendre la peau qui couvre la coquille pour pouvoir extraire cette dernière tout entière comme hors d'un sac.

Le bouclier horizontal du squelette est entouré d'un *limbe* [2], formé par les téguments, et qui, par sa largeur, double le diamètre transversal du corps. Ce limbe a la texture charnue, la couleur bleu-foncée passant au vert et l'épaisseur

[1] Tab. 1, fig. 2, *c*.
[2] Tab. 1, fig. 1, 2 et 3, *b*.

d'un millimètre à peu près. Il est assez contractile et se meut avec des ondulations lentes qui évidemment dépendent de la volonté de l'animal. Son bord externe montre sur tout son pourtour une bande étroite, mais nettement accusée de couleur bleu-claire, qui tranche fortement sur la teinte beaucoup plus foncée du limbe lui-même. Examiné de plus près, le limbe se montre parcouru dans toute sa longueur par des ramifications nombreuses d'une couleur bleu-foncée qui partent de la rainure dans laquelle la coquille est enchassée et qui se laissent poursuivre jusqu'à la ligne blanchâtre du bord. Outre ces lignes qui sont sensiblement parallèles entre elles on distingue encore dans le tissu semi-transparent du limbe des *points jaunes* dispersés sans ordre sur toute la surface, et qui, sous la loupe, paraissent avoir un aspect granuleux.

C'est sur la *face inférieure* [1] que se montrent les organes principaux que l'on ne voit qu'en retournant l'animal. La Vélelle vivante nage en effet toujours à la surface de l'eau, la crête hors de l'eau et exposée à l'air libre. Ce n'est qu'en mourant qu'elle se laisse tomber au fond du vase dans lequel on la tient. Je les ai rencontré de même en troupeaux immenses nageant à la surface de l'eau, et allant au gré du vent et des courants qui les transportaient. Le peuple, en les nommant Vélèdes, désigne par ce nom justement cette propriété de chasser devant le vent comme une voile.

Je reviens à la description de la face inférieure. Au milieu de cette face se voit toujours un grand suçoir central en forme de trompe, très-contractile et d'une couleur blanchâtre. C'est ce suçoir qui est désigné ordinairement par les auteurs sous le nom *d'estomac,* et que nous appellerons dorénavant le *polype central* [2]. Autour de ce polype central se voit une quantité d'autres appendices beaucoup plus petites d'une couleur blanchâtre et dont la base est entourée de granulations ou de petites grappes jaunes. Tous ces appendices que nous appellerons dorénavant les *individus reproducteurs* [3], ne sont fixés que sur l'espace qu'occupe le disque de la coquille ; et en les écartant les uns des autres au moyen d'une aiguille, on voit qu'ils sont implantés sur un tissu d'une couleur brun-rougeâtre qui

[1] Tab. 1, fig. 3.
[2] Tab. 1, fig. 3, *f*. Tab. 2, fig. 11, *c*.
[3] Tab. 1, fig. 3, *g*. Tab. 2, fig. 13.

tapisse le fond un peu creux du bouclier formé par la coquille. La réunion de ces individus reproducteurs dessine, je le répète, sur la face inférieure exactement le contour du bouclier ; le limbe est donc entièrement libre. Sur la limite même entre le limbe et le bouclier sont implantés de nombreux *tentacules* [1] qui dépassent en s'allongeant le bord du limbe. Ces tentacules sont vermiformes, entièrement libres, arrondis ou subulés à leur extrémité fermée, cylindriques et d'une couleur bleue de ciel, plus foncée sur le bord. Ces tentacules sont dans un mouvement continuel, et peuvent se contracter et s'allonger de manière à dépasser considérablement le limbe, qui est uniformément bleu sur toute sa face inférieure.

On voit déjà par cette description, que le limbe est entièrement libre et n'a aucun rapport avec les nombreux appendices qui se montrent à la face inférieure de la Vélelle. Le limbe ne forme que le rebord épaissi des deux feuillets des téguments, qui embrassent le squelette, et c'est sur la partie recouvrant la face inférieure du bouclier horizontal du squelette que sont implantés les appendices que nous venons d'énumérer.

Nous suivons pour la description anatomique le même ordre que pour la description zoologique.

Le *tissu du squelette* a l'apparence d'une substance cartilagineuse ou cornée et ne montre sous le microscope aucune trace de structure. J'ai vainement cherché de découvrir une trace quelconque de composition cellulaire ou autre ; — jamais, je n'ai vu qu'une substance parfaitement homogène, transparente comme du verre, flexible mais rigide en même temps, et qui se déchire absolument comme une tranche très-fine de cartilage ou de corne. M. Leukhard dit [2] que c'est à tort, que cet organe a été décrit comme cartilagineux et qu'il est évidemment corné ; mais je ne saurais trouver un caractère anatomique qui dans des lames aussi minces et homogènes puisse servir à distinguer le cartilage de la corne, et je ne sais qu'on eût fait des recherches chimiques sur ce point. Nous avons déjà dit que la *lame de la crête* est simple et compacte tandis que la structure de la partie horizontale de la coquille ou du bouclier est assez compliquée. Le *bouclier* a plus d'un millimètre d'épaisseur ; il a la forme d'un cône

[1] Tab. 1, fig. 1 et 3, *a*. fig. 10, *b*.

[2] Annales des Sciences naturelles, 2me série, tom. XVIII, p. 206.

très-surbaissé, et il est composé de deux lames horizontales, dont l'une couvre la face supérieure bombée, tandis que l'autre forme la face inférieure et creuse. Ces deux lames sont tenues en distance par des cloisons concentriques qui se dessinent fortement déjà à l'œil nu. On peut considérer le bouclier comme formé par un tube enroulé concentriquement en une spirale très-basse et qui va en s'élargissant depuis le centre relevé de la coquille, où il prend naissance par une petite cellule centrale occupant le sommet du bouclier. C'est donc une suite de galeries concentriques, soudées et réunies ensemble par les deux lames du bouclier, et séparées par des cloisons concentriques qui, au premier abord, ne paraissent avoir aucune communication entre elles. En faisant une coupe du bouclier, de manière à traverser les galeries à angle droit [1]; on voit que les cloisons sont un peu concaves vers le centre, bombées vers l'extérieur, ce qui donne aux galeries une lumière approchant de la forme d'une demi-lune. Toutes ces galeries sont remplies d'air et montrent les mêmes reflets argentés comme les trachées des insectes quand on les dissèque sous l'eau. Les galeries sont resserrées à l'endroit où se montre à l'extérieur la ligne transversale dont nous avons parlé plus haut; elles communiquent entre elles, comme l'a démontré Delle Chiaje [2] et comme l'a confirmé M. Krohn [3] par des ouvertures arrondies qui se trouvent établies justement sous la ligne de soudure de la crête avec le disque. On voit, en effet, en poussant des injections dans ces galeries, le liquide passer le long de la galerie jusque sous la lame verticale et prendre de là deux directions; d'un côté en continuant dans la galerie le long du pourtour, et de l'autre en remontant en haut vers le sommet du disque, et en remplissant successivement les autres galeries. Je n'ai pu découvrir aucune autre ouverture qui puisse établir une communication entre ces galeries aérifères à l'extérieur. M. Kœlliker a été plus heureux [4]. « On trouve, dit-il, chez les Vélelles 13 ouvertures à la face supérieure du bouclier, près de la base de la lame verticale, posées de manière qu'il y en a 6 de chaque côté, et que le treizième s'abouche dans la chambre impaire et centrale du bouclier. »

[1] Tab. 1, fig. 5.
[2] Animalia senza vertebre della Sicilia citeriore, tom. IV, p. 106.
[3] Archiv für Naturgeschichte. 14me année, 1848, tom. I, p. 30.
[4] Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie von Kölliker und C.-Th. v. Siebold. Vol. IV, p. 368.

Forskal a déjà parlé de la faculté de Vélelles de chasser l'air contenu dans les galeries du bouclier. M. Lesson prétend aussi que l'air contenu dans la coquille a des issues, qu'il peut être au besoin expulsé ou rappelé. J'avoue que l'observation directe des animaux vivants ne m'a jamais fourni le moindre indice de pareilles ouvertures. Les Vélelles pleines de vie flottaient constamment à la surface des bocaux ; — une fois submergées, elles l'étaient pour toujours ; jamais aucune ne se relevait vers la surface.

M. Hollard [1], dont nous aurons souvent à citer le nom pour réfuter des erreurs, prétend que la crête verticale est formée de deux lames appliquées l'une contre l'autre, qui se séparent dans la partie horizontale pour intercepter les canaux aériens. C'est une erreur, — la lame verticale est tout aussi homogène que les lames supérieures et inférieures du bouclier, que les cloisons des canaux : tout cela est moulé d'une seule masse sans structure intime apparente.

En séparant le squelette du corps de la Vélelle, on observe facilement des *filets* blanchâtres, qui établissent une adhérence entre le sommet de la coquille à sa face inférieure et le tissu brun rougeâtre qui couvre cette surface. En poursuivant ces filets qui se rompent facilement, on les voit pénétrer dans l'épaisseur de ce tissu brun et reparaître à sa face inférieure sous la forme de canaux fins, onduleux, repliés en sinuosités, mais courant en général en rayonnant du centre vers le bord. En écartant les individus reproducteurs autour du polype central, on voit ce dernier entouré à sa base comme d'un écusson brun rougeâtre sur lequel serpentent en rayonnant ces canaux qui ont un vif reflet argenté, et dont j'ai cherché à reproduire l'aspect dans la fig. 2, Tab. 2. C'est à mon ami Krohn [2] que l'on doit la découverte de ces *canaux aérifères* qui parcourent le corps des Vélelles et des Porpites, et qui se laissent poursuivre jusque dans la base des individus reproducteurs, mais qui manquent entièrement au limbe et aux tentacules. Je ne puis rien ajouter à la description donnée par l'observateur distingué. Ces canaux aérifères s'insèrent, comme nous venons de le dire, au centre du disque par quatre canaux disposés en croix ; ils sont ainsi en communication directe avec les galeries aérifères du bouclier. Le réseau formé à la face inférieure du corps par les canaux qui serpentent en rayonnant,

[1] Annales des Sciences nat., 3me série. Tom. IV, p. 253.
[2] Archiv für Naturgeschichte. 14me année. Vol. I, p. 30, 1850.

envoie des branches dans la base du polype central, comme dans celle de tous les individus reproducteurs, où j'ai pu quelquefois les distinguer jusque vers le milieu de la cavité digestive. La substance dont ces canaux sont formés est absolument la même que celle du squelette; aussi les canaux sont-ils rigides au point qu'ils restent ouverts lorsqu'on les coupe. Examinée sous le microscope, la substance de ces canaux est entièrement homogène et transparente, de sorte qu'on ne peut distinguer leurs ramifications fines que par la présence de l'air, qui leur donne justement ces reflets argentés qui les font apercevoir déjà à l'œil nu. Une autre particularité de leur structure, qui fut déjà notée par Krohn, est celle d'être divisés par des replis qui se répètent presque régulièrement [1]. Chacun de ces canaux forme ainsi une suite de chambres cylindriques, alignées de manière à les faire ressembler au fil d'une algue d'eau douce. Il faut pourtant observer que les cloisons qui séparent ces cellules ne sont pas complètes; mais qu'elles sont seulement formées par des replis faisant saillie vers l'intérieur, et que l'on peut par conséquent facilement chasser par la pression, l'air contenu dans ces canaux dans toutes les directions.

J'ai souvent essayé de me rendre compte de la manière dont ces canaux finissent dans le tissu même des individus reproducteurs, dans la base desquels on les aperçoit assez aisément. On voit toujours trois ou quatre de ces canaux qui montent dans le tissu même en devenant de plus en plus minces, mais pourtant pas de manière à s'effiler complétement. Les contours si nets de leurs parois, et qui sont relevés encore par l'air contenu dans l'intérieur du tube, cessent tout d'un coup, et il est impossible de chasser, par des pressions ménagées dans ce but, l'air plus loin que jusqu'à l'endroit où cessent ces contours. Les injections que j'ai essayées n'ont jamais pénétré depuis les galeries de la coquille dans l'intérieur de ces canaux, et tous les moyens d'investigation à ma disposition ont ainsi échoués complétement devant cette question sur la terminaison finale de ces canaux au milieu des tissus qui composent les appendices de la face inférieure de la Vélelle. Il m'est donc impossible de dire si ces canaux s'ouvrent dans la cavité interne des individus reproducteurs, ou bien s'ils finissent dans les tissus sans orifice.

Le *polype central* [2] est situé au milieu de la face inférieure, et présente une gros-

[1] Tab. 1, fig. 6.
[2] Tab. 2, fig. 11.

seur et une structure tout à fait particulière qui le font distinguer au premier coup-d'œil de tous les appendices de cette même face du corps. C'est un tube cylindrique en forme de trompe qui est extrêmement contractile et qui peut s'allonger considérablement ou se renfler de manière à prendre la forme d'une boule. On le voit ordinairement contracté sous forme d'une poire, l'ouverture extérieure contractée de manière à présenter un point noir. La couleur est blanchâtre, la bouche ronde et susceptible d'une grande dilatation. On distingue sur son pourtour des stries courant dans le sens de la longueur qui se continuent jusqu'au fond de la partie cylindrique du polype. Cette partie que nous appellerons la trompe s'ouvre dans un large espace, dans un sac en forme de fuseau, allongé suivant le diamètre longitudinal du corps de l'animal. Ce sac fusiforme est revêtu par les mêmes téguments blanchâtres, qui forment aussi le corps du polype dans son entier. Le polype entier se présente donc, si l'on remet la Vélelle dans la position où elle nage, sous la forme d'un sac fusiforme, attaché à la face inférieure du corps et terminé par une trompe contractile, pendante depuis le centre du sac. On reconnaît, en examinant ce polype après l'avoir fendu, que les stries longitudinales, qui se montrent sur la trompe, sont des bourrelets saillants vers la cavité intérieure, au milieu desquels courent des faisceaux musculaires. On voit en outre au fond du sac en forme de fuseau deux rangées d'ouvertures alignées dans le sens de la longueur, qui conduisent dans le réseau vasculaire dont je parlerai tout à l'heure. Les pointes du sac se terminent de la même manière dans plusieurs troncs vasculaires. La structure intime du polype et du sac fusiforme dans lequel il s'ouvre est assez simple. La surface extérieure est formée par une couche de cellules hexagonales réunies en pavé, dépourvues de noyau et d'une transparence parfaite. Sous cette couche externe se trouve une épaisse couche musculaire formée de fibres simples tissée dans tous les sens, parmi lesquels se font distinguer les faisceaux longitudinaux plus forts, lesquels forment les bourrelets saillants de la cavité intérieure. Celle-ci est tapissée de nouveau par une couche de cellules en pavé qui se continue sur toute la face interne du sac en fuseau jusqu'aux embouchures de ses pointes dans les canaux vasculaires que je viens de signaler.

Le polype central est uniquement destiné à absorber des aliments. J'ai toujours trouvé dans sa cavité intérieure des carapaces de crustacés, des coquilles de petites larves de mollusques, des restes de petits poissons, et j'ai souvent vu rejeter ces

parties dures, qui résistent à la digestion, par l'ouverture de la trompe même. L'extraction des parties solubles des animaux avalés se fait surtout dans la base de la trompe, qui souvent se gonfle en boule pour pouvoir recevoir les masses d'aliments ingérés. Il ne peut donc pas y avoir de doute sur ce que le polype central est surtout destiné à nourrir la Vélelle entière, d'autant plus que les orifices du réseau vasculaire aboutissent immédiatement dans le sac fusiforme dont le polype n'est que la continuation [1].

La concavité conique inférieure du bouclier de la coquille est occupée en entier par un *tissu vasculaire* qui, à l'œil nu, se présente comme une masse spongieuse, d'une couleur brun-rougeâtre. MM. Delle Chiaje [2] et Hollard [3] ont déjà signalé cette substance en la désignant comme *foie*. M. Hollard a essayé d'étudier ce foie sous le microscope, et il a donné de sa structure interne une description, qui rivalise pour les erreurs qu'elle renferme avec l'inexactitude du dessin qu'il en a fait. Ce n'est que M. Krohn [4] qui a bien compris la structure de cette masse, et il est dans le vrai en disant qu'elle est composée de canaux communiquant entre eux par de nombreuses anastomoses, et remplie de granules bruns semblables à ceux du foie des mollusques. La masse brune et spongieuse, qui tapisse la face intérieure du bouclier, est en effet composée de canaux très-larges [5], sinueux, séparés par des interstices qui courent en rayonnant depuis le centre de l'estomac et qui sont tellement étroits que cette partie centrale ressemble plutôt à une membrane épaisse, plissée et froissée, qu'à un réseau de canaux anastomosant entre eux. C'est en enlevant le squelette et en étudiant la face supérieure de cette masse [6] qui tapisse immédiatement la concavité du

[1] M. de Siebold émet, dans son excellent Manuel d'Anatomie comparée, p. 64 et 68, l'opinion, que le polype central pourrait bien être l'ouverture d'un système de canaux aquifères, tandis que les individus reproducteurs seraient les véritables poches stomacales. La présence, presque constante, d'aliments plus ou moins digérés condamne formellement cette supposition, qui était inspirée par la manière dont on considérait la Vélelle. Ce serait, en effet, quelque chose de très-anormal, que de trouver dans un animal simple deux sortes d'organes construits différemment et servant au même but, à la digestion. Mais la Vélelle étant un *animal composé*, une colonie, il n'y a rien d'étonnant, qu'il y ait deux séries d'*individus* dans cette colonie : les uns non reproducteurs et nourriciers, les autres reproducteurs et nourriciers en même temps.

[2] Loc. cit.

[3] Loc. cit. p. 251.

[4] Loc. cit. p. 31.

[5] Tab. 2, fig. 12.

[6] Tab. 1, fig. 4.

bouclier, que l'on peut se rendre compte de la disposition de cet organe. On voit dans cette dernière figure, que le réseau serré en forme de membrane, dont la fig. 12 représente la structure sous un grossissement de 150 diamètres, occupe juste l'étendue du sac fusiforme de l'estomac, de manière à former le toit ou la paroi supérieure de ce sac. De ce réseau serré partent des canaux vasculaires en grande quantité, qui sont surtout considérables aux deux extrémités, où on trouve toujours plusieurs troncs plus gros faisant saillie. En parcourant l'étendue de la membrane sur la surface inférieure de laquelle sont fixés les individus reproducteurs, c'est-à-dire l'espace compris entre le tissu spongieux brun et le limbe, ces canaux ramifiés s'anastomosent beaucoup entre eux, et finissent par entrer dans le limbe dont ils parcourent en rayonnant toute l'étendue. Il est donc évident que les canaux, dont le réseau si serré forme le fond du sac fusiforme, vont en se ramifiant dans tout le limbe, où ils constituent un réseau vasculaire à mailles plus larges et distingué dans toute son étendue par cette couleur jaune brunâtre, qui est propre à tous ces canaux.

Cette disposition générale du réseau vasculaire dans la partie horizontale du bouclier et du limbe une fois reconnue, je me suis attaché à poursuivre son arrangement dans tout le corps de la Vélelle. J'ai reconnu que les vaisseaux allaient toujours en se ramifiant vers le bord du limbe et que les points jaunes, que l'on distingue dans le tissu de ce dernier, n'étaient autre chose que des élargissements des canaux, dans lesquels des granules jaunes s'étaient amassées; j'ai reconnu en outre que les mailles du réseau vasculaires étaient plus lâches au milieu du limbe, mais qu'ils se resserraient davantage vers le bord de ce dernier et qu'ils finissaient par se réunir tous dans un tronc vasculaire assez large [1], qui occupe tout le pourtour du limbe en dedans de la ligne bleu-claire bordant ce pourtour même. La disposition de ces réseaux peut donc se comparer en quelque sorte à celle que l'on observe dans l'ombrelle de certaines Méduses, les Rhizostomes par exemple, où les nombreux vaisseaux, qui partent de l'estomac, finissent aussi par se rencontrer dans un vaisseau circulaire faisant tout le tour de l'ombrelle. Dans les Vélelles, ces réseaux sont beaucoup moins réguliers que dans les Rhizostomes, et en approchant du tronc circulaire

[1] Tab. 2, fig. 16, *e*.

externe les canaux finissent par devenir tellement larges et sinueux, et les mailles si étroites qu'elles présentent dans leur structure quelque analogie avec le réseau du sac fusiforme.

M'étant assuré une fois de cette disposition, j'ai poussé mes recherches plus loin. En examinant la crête verticale qui, au premier aspect, paraît tout à fait transparente, j'ai vu les membranes fines qui tapissent des deux côtés la lame verticale, parcourues par des nombreux vaisseaux jaunes, montant depuis le bouclier vers le bord externe de la crête et forment entre eux des réseaux capillaires très-élégants, dont j'ai cherché à reproduire l'aspect dans la fig. 9 de la première planche. Tous ces canaux vasculaires, ainsi que les mailles capillaires, étaient accompagnés de bourrelets musculaires saillants, qui donnaient à ces vaisseaux l'air de courir entre deux digues. La lame verticale de la crête se trouve donc emprisonnée entre deux fines membranes musculaires parcourues par de nombreux vaisseaux. Ces vaisseaux se réunissent sur le bord de la lame cartilagineuse dans un tronc commun qui court tout le long de ce bord, et qui se fait distinguer déjà à l'œil nu par sa couleur foncée. De ce tronc commun, qui se trouve placé entre la frange et la lame, monte de nouveau une quantité de canaux sensiblement parallèles, qui traversent la frange pour se rendre directement à son bord externe, et que l'on distingue aussi à l'œil nu dans la membrane transparente de la frange, comme des traînées de couleur plus foncée. Examinée sous le microscope, la frange présente un aspect très-singulier [1]. Des canaux parallèles montent directement depuis le vaisseau qui borde la lame cartilagineuse vers un autre tronc vasculaire beaucoup plus mince, mais plus foncé en couleur, lequel longe le bord extérieur de la frange. Ces canaux sont indépendants les uns des autres. Ils n'anastomosent nulle part entre eux, et n'ont de communication qu'avec les deux troncs communs que je viens d'indiquer; — mais ils sont largement sinueux et découpés dans une quantité de cœcums, de manière que je ne puis les comparer mieux qu'à un intestin de sangsue, présentant de nombreuses poches latérales.

On voit, d'après cette description, que le réseau vasculaire, qui part du fond de la cavité digestive du polype central, parcourt toute l'étendue du corps, toutes les

[1] Tab. 1, fig. 8.

parties membraneuses, en affectant différentes manières d'être dans sa disposition. Mais ce n'est pas tout. Ce réseau vasculaire est aussi en rapport direct avec *tous les individus reproducteurs* qui sont implantés sur les ramifications tapissant la face inférieure du bouclier [1]. Il est en effet facile de se convaincre des rapports des individus sexuels avec le réseau vasculaire, et il suffit de préparer avec soin sous la loupe quelques-uns de ces individus pour démontrer qu'ils prennent racine sur les troncs vasculaires mentionnés, et que leur cavité interne est en rapport direct avec la cavité des vaisseaux [2]. En parlant de la structure des individus reproducteurs, je reviendrai sur ce fait qui a déjà été remarqué par M. Lesson, et combattu bien à tort par M. Hollard.

La structure interne de ces canaux vasculaires est assez simple, car ils paraissent être formés par des membranes sans structure apparente; mais ce qui est curieux, c'est de les voir remplis dans toute leur étendue par des grandes cellules jaunes qui, réunies ensemble, forment des amas plus ou moins bruns ou rouges, et qui tapissent toute la surface intérieure de ces canaux. Examinées sous un fort grossissement [3], ces cellules paraissent arrondies et contiennent dans leur intérieur tantôt un petit nombre de petites granulations vésiculaires, tantôt seulement un liquide coloré en jaune. Ce sont ces cellules, que Krohn a indiqué comme des cellules biliaires. Je ne combattrai point cette opinion; mais je ferai remarquer seulement, qu'il est curieux de les voir répandues avec une profusion si grande dans toutes les parties du corps, tandis qu'elles n'existent pas dans les cavités digestives mêmes des polypes, où nous trouverons pourtant chez d'autres Siphonophores des organes pouvant être désignés comme cellules biliaires. Je ferai remarquer en outre que les mêmes cellules existent déjà dans les gemmes médusiformes avant que ceux-ci possèdent une cavité digestive ou des canaux vasculaires, et que la répartition générale des canaux, dans lesquels ces granules se trouvent, doit faire considérer plutôt ces canaux comme analogues du tronc commun des autres Siphonophores. Il faudrait admettre, que chez les Vélelles le foie

[1] Tab. 1, fig. 7. Tab. 2, fig. 13.

[2] « D'après tout ce que M. Kölliker a vu, les petits polypes correspondent aussi avec les canaux hépatiques; mais on ne pouvait pas démontrer cette correspondance avec la même évidence que sur le polype central. » Kölliker loc. cit. p. 313.

[3] Tab. 2, fig. 14.

fut ramifié dans tout le corps, d'une manière analogue à celui de plusieurs Nudibranches, ce qui serait difficile vis-à-vis de la position circonscrite et du peu de développement du même organe chez les autres Siphonophores. Nous désignerons donc ces cellules simplement sous le nom de cellules jaunes, les considérant comme des cellules propres du système vasculaire commun, distribuées dans toute l'étendue de ce dernier.

Outre ces cellules qui, comme nous venons de le dire, peuvent aussi être dispersées dans les tissus sans qu'il existe des canaux, les réseaux vasculaires de mes Vélelles contenaient toujours un liquide d'un rouge bleuâtre foncé, qui évidemment était coloré par des petits molécules. Ce liquide si fortement coloré me fournissait un excellent moyen pour constater la communication directe de tous ces canaux avec la cavité interne des individus reproducteurs. Sa présence me dispensait d'injections, qui sont toujours difficiles dans des organismes aussi délicats. Ce liquide est-il propre aux Vélelles, ou bien est-il introduit par les bouches des polypes? Je ne saurais résoudre cette question. Je me suis assuré par des comparaisons directes que ce liquide colorant, dont la nature avait injecté tous ces canaux, ressemblait parfaitement par sa couleur comme par sa composition microscopique à la matière colorante des olives, qui dans la saison de l'année où les Vélelles approchaient du bord, coloraient les eaux de la mer en rouge jusqu'à une grande distance du rivage. Dans mes notes, j'avais mis tout simplement: Système vasculaire rempli par la matière colorante des olives. Cette explication pourrait paraître ridicule; mais celui qui a vu les bords de la Méditerranée depuis Nice jusqu'à Gênes, dans la saison où l'on pressure les olives, saura, que je n'exagère en rien la quantité prodigieuse de cette matière colorante, qui donne aux eaux une teinte lie-de-vin foncée, et que les ruisseaux, qui mettent en mouvement les moulins à huile, rejettent continuellement à la mer. D'un autre côté on a observé dans d'autres endroits hors de la saison des olives, le même liquide rougeâtre remplissant les canaux des Vélelles, et on l'a observé aussi chez d'autres animaux voisins, les Physalies, par exemple. Je dois remarquer encore que je n'ai jamais pu observer aucun mouvement dans toutes ces ramifications vasculaires, même en observant des individus pleins de vie qui tout en étant placés librement sous le microscope, nageaient dans l'eau.

En parlant de la disposition du réseau vasculaire nous avons déjà indiqué en grande partie la structure du *limbe*. Cet organe renferme pourtant encore plusieurs détails de structure importants. La membrane qui le couvre est formée par la même réunion de cellules en pavé qui revêt le reste du corps. En dessous de cette couche, on voit le réseau vasculaire et de nombreux faisceaux de muscles disposés dans tous les sens et qui peuvent faire mouvoir le limbe à peu près de la même manière que l'ombrelle d'une méduse, quoique ces mouvements soient beaucoup plus restreints. J'ai déjà plusieurs fois mentionné la ligne bleu-claire, qui court tout le long du bord du limbe. En examinant cette ligne sous le microscope on voit qu'elle est composée d'une simple rangée de grands *sacs glandulaires* [1], juxtaposés, qui tous ont leurs ouvertures circulaires à la face dorsale du limbe et qui secrètent une glaire entièrement transparente et visqueuse. La structure de ces sacs glandulaires est très-curieuse, car ils sont composés en entier de grandes cellules cylindriques, disposées en rayonnant de manière que les extrémités libres et arrondies de ces cellules soient tournées vers le centre du sac, tandis que l'autre extrémité est enchassée dans sa paroi, sur le bord de laquelle on voit le contour arrondi des cellules destinées à remplacer les cellules cylindriques et qui paraissent entassées en plusieurs rangées. L'ouverture de chacun de ces sacs glandulaires présente par cette disposition des cellules un aspect semblable à celui d'un ridicule qui ferme à coulisse. La face inférieure du limbe n'est tapissée que par le tégument ordinaire et montre le fond de ces sacs glandulaires, qui ici n'ont aucune ouverture.

Les *tentacules* [2] sont placées à la face inférieure du limbe sur la lisière de l'espace occupé par le bouclier de la coquille en haut, et par les individus reproducteurs en bas. Ces tentacules sont des cylindres creux, complétement fermés à l'extrémité et attachés avec leur base à la lisière indiquée du limbe. On peut les envisager comme des tubes musculaires très-forts d'une épaisseur considérable, dont l'intérieur est rempli par un liquide transparent qui sans aucun doute joue un certain rôle dans l'allongement de ces organes. Les fibres musculaires principales, qui forment ce tube semblent être disposés en ogives, de manière à pré-

[1] Tab. 1, fig. 10, *b*.
[2] Tab. 2, fig. 16.

senter le sommet de l'ogive vers l'intérieur du tube. On distingue d'autres faisceaux, qui courent circulairement, d'autres encore qui sont disposés dans un sens longitudinal. Quelques-uns de ces faisceaux traversent le tube intérieur de manière à y simuler une disposition cellulaire qui ne me paraît pas exister. Les tentacules sont enveloppées par une membrane assez ferme d'une couleur bleu-foncé, qui fait que le tentacule a l'air d'être bordé par deux lignes bleues lorsqu'on le regarde d'en haut par une lumière transmise.

L'épiderme, qui entoure les tentacules, paraît beaucoup plus ferme que sur les autres appendices, mais de la même structure comme celui du limbe. Tout cet épiderme est garni de petites *capsules urticantes* [1] qui ordinairement sont réunies en amas arrondi, et qui soulèvent l'épiderme là où elles sont agglomérées de manière à simuler des papilles peu élevées [2]. Des organes urticans de la même structure, mais sensiblement plus gros se trouvent aussi sur les individus reproducteurs et sur les gemmes médusaires de ces derniers, et en décrivant leur conformation ici, je puis me dispenser de revenir sur le même sujet [3]. Vues d'en haut, par un grossissement considérable, ces capsules paraissent formées d'un sac à parois très-épaisses et nettement circonscrites, de manière que sous le microscope ces sacs circulaires se présentent sous la forme d'un anneau à double contour. On distingue dans l'intérieur de ces petites capsules une espèce de pointe cornée, dont l'extrémité touche le contour et dont la base se trouve au milieu de l'anneau. On voit bien encore, outre cette pointe à contours très-arrêtés, des lignes flexueuses dans l'intérieur du sac, mais qu'on ne peut pas poursuivre exactement et qui laissent seulement l'impression comme si une masse gélatineuse et floconneuse remplissait la capsule. La structure intime de cette dernière ne se trahit que lorsqu'on a souvent touché et irrité le tentacule, ou bien lorsqu'on comprime assez fortement la capsule sous le microscope. Traitée de cette manière elle éclate tout d'un coup, s'ouvre à un endroit déterminé et lance au dehors un appareil qui est composé d'un fil très-long et assez raide, lequel à son tour

[1] Tab. 1, fig. 10, *e*.

[2] M. Lesson (Voyage de la Coquille. Zoophytes, p. 50) a déjà remarqué ces agglomérations d'organes urticanes; mais il les a désignés sous le nom de « petites glandes, qui paraissent très-sensibles. »

[3] Tab. 2, fig. 15.

est implanté sur un manche conique et entouré de pointes. La capsule développée entièrement a l'aspect d'une poire très-allongée, ou d'une fronde suspendue à un fil. Le corps de la poire est formé par la capsule dont les contours sont très-nettement arrêtés. La capsule est ouverte en haut pour se continuer par un espace membraneux, auquel est adapté un capuchon corné semblable par sa forme à un éteignoir. On voit d'un côté de la poire une espèce de bascule construite par une pièce solide qui évidemment joue, vis-à-vis de la capsule, le rôle d'un couvercle. L'éteignoir lui-même a deux pointes tournées en arrière sur la capsule, tandis que son sommet est entouré par quatre pointes très-fines et courtes, dirigées en dehors. Le fil est implanté sur le sommet même de l'éteignoir [1].

Je ne sais si toute cette machinerie peut rentrer dans la capsule lorsqu'elle a une fois éclaté; mais la facilité avec laquelle on voit ces organes entrer en action sur d'autres espèces de Siphonophores me fait présumer que l'animal peut les détendre et retirer à volonté. Un tentacule de la Vélelle convenablement comprimé se montre hérissé tellement de tous ces fils, qu'il a l'air d'une brosse à bouteilles. Les tentacules eux-mêmes sont en mouvement continuel, et je ne doute pas que l'observation de M. Lesson, qui les a vu envelopper des petits crustacés et des poissons, ne soit réellement juste. Les organes urticans, que je viens de décrire, servent sans doute comme dans d'autres animaux de la même classe, à tuer la proie, que les tentacules viennent de saisir.

Les *individus reproducteurs ou prolifères* [2] forment la plus grande masse des appendices fixés à la base inférieure de la Vélelle, où ils occupent tout l'espace compris entre le polype central et la rangée de tentacules, dont je viens de décrire la structure. Ce sont ces individus que M. Lesson a appelé des poches stomacales, tandis que M. Hollard les nomme suçoirs ou cirrhes. Ils sont fixés sans ordre apparent sur la membrane qui entoure le sac fusiforme et qui couvre la face inférieure du bouclier. La forme de ces individus est entièrement variable, car

[1] La conformation des capsules urticantes, que je viens de décrire, s'accorde presque entièrement avec les descriptions et les dessins que M. Dujardin a donné des organes analogues dans une Méduse, appelée par lui Cladonème, et qui provient d'un polype hydraire. — Ann. des sc. nat. 3me série, vol. 4, p. 261, tab. 15, fig. *C*, 13.

[2] Tab. 2, fig. 13.

ils peuvent s'allonger et se contracter à volonté. Le plus souvent pourtant ils affectent à peu près la forme d'une corolle de Jacinthe. On peut distinguer sur ces individus deux parties distinctes, le corps plus large et la base plus étroite, ou la tige, par laquelle ils sont fixés. A la partie antérieure du corps se trouve une bouche susceptible d'un élargissement considérable et qui se montre ordinairement sous la forme d'un pentagone. Lorsque la bouche est contractée, les cinq coins saillants se font apercevoir comme des petites collines ou comme des mamelons serrés les uns contre les autres. La bouche conduit directement dans la cavité intérieure du corps, qui d'abord forme une espèce de col un peu rétréci. La continuation de ce col en arrière est plus large et très-souvent boursoufflé comme une poire, surtout quand il y a des aliments soumis à la digestion, des petits crustacés et mollusques par exemple. Je nomme ce compartiment postérieur du corps *la cavité digestive*. Il est facile à constater, qu'elle remplit réellement cette fonction, quoiqu'en dise M. Hollard [1], qui combat sur ce point les observations de M. Lesson, et qui voudrait plutôt faire absorber à ces suçoirs de l'eau ou de l'air, servant à la respiration. Derrière cette cavité digestive, le corps des polypes prolifères se rétrécit sensiblement de manière à former un tube très-étroit par rapport au volume du corps, mais qui est entouré de tous les côtés de nombreuses grappes de bourgeons médusaires. C'est par l'extrémité de cette tige creuse, que l'individu prolifère est toujours implanté sur un de ces canaux vasculaires, qui parcourent la membrane tapissant la face inférieure du bouclier et dont j'ai décrit plus haut la disposition. La cavité interne, dont le corps du polype est creusé dans toute sa longueur et qui s'ouvre en dehors par la bouche de ce polype, se continue donc directement et sans interruption à travers tout le corps et la tige du polype jusque dans les troncs vasculaires. J'insiste de nouveau sur ce fait qui a été très-bien observé par M. Lesson, et je dois insister, parce que l'exactitude de l'observation a été contestée par M. Hollard. J'ai pu faire passer le liquide rouge, dont j'ai parlé plus haut, depuis les troncs vasculaires jusque dans la cavité digestive des polypes et *vice versa*, et j'ai vu, sur des individus préparés avec soin et sans aucune pression, le liquide rouge remplir la cavité digestive des polypes prolifères jusqu'à la limite indiquée dans le dessin.

[1] Loc. cit. p. 250.

La structure de la partie antérieure des polypes prolifères est assez simple. Le même épiderme, à cellules hexagonales assez serrées, que j'ai déjà signalé sur d'autres parties du corps de la Vélelle, forme la couche externe de ces polypes. De nombreuses agglomérations de capsules urticantes sont disséminées sur toute la surface de ces polypes, dont la substance blanchâtre est formée par un tissu musculaire, qui dans la cavité digestive forme quelquefois des bourrelets longitudinaux et sinueux peu sensibles. La cavité digestive elle-même est tapissée depuis la bouche jusqu'à la base de grandes cellules claires, transparentes, arrondies et réunies en pavé.

Telle est la structure du corps des individus prolifères, structure qui ne diffère en rien de celle d'un polype hydraire ordinaire. Comme dans ces derniers la cavité stomacale est creusée dans l'épaisseur du corps même et nullement séparée des téguments par des parois propres. Aussi toute cette partie est-elle destinée uniquement aux fonctions digestives, qui s'y font de la même manière comme dans un polype hydraire. Le suc nourricier, élaboré par l'extraction de la proie dans le fond de la cavité digestive, est conduit immédiatement dans le réseau vasculaire, tandis que les restes non digérés sont rejetés en dehors par la bouche.

Nous avons mentionné à la base des individus prolifères des petites grappes d'une couleur jaunâtre, composées par des bourgeons ou gemmes [1], et qui ont été signalés pour la première fois par M. Hollard. Cet observateur s'est pourtant mépris entièrement sur la signification de ces grappes, en les désignant sous le nom d'ovaires. Ce sont bien les organes reproducteurs, si l'on veut, mais il ne peut pas y être question d'ovaires, ces grappes ne produisant jamais des œufs, mais bien au contraire des bourgeons qui vont devenir des Méduses libres, lesquelles se détachent de la Vélelle après être arrivées au terme de leur développement. La description et la figure de ces grappes données par M. Hollard sont aussi inexactes que possible, comme je vais le prouver en détaillant mes observations sur ce sujet.

Chaque *grappe gemmifère* est composée par une agglomération de bourgeons plus ou moins développés. Tous ces bourgeons ont dans le commencement [2] plus ou moins la forme d'un œuf, et montrent de bonne heure une disposition symétrique

[1] Tab. 2, fig. 13, *g*.
[2] Tab. 2, fig. 17.

de leurs parties sur quatre rayons. Les bourgeons les plus jeunes sont entièrement ronds ; bientôt ils prennent une forme un peu allongée. Ils sont fixés par leur base sur la tige même du polype et composés de deux couches, l'une très-épaisse extérieure, dans laquelle on voit des indications vagues de corps arrondis ; l'autre plus mince intérieure, qui est adaptée partout à la couche externe et entoure immédiatement une large cavité conique, dont la base est tournée en dehors, tandis que le col communique librement avec la cavité de la tige du polype prolifère [1]. Le jeune bourgeon a donc la structure d'une vésicule très-épaisse, composée de deux couches, lesquelles entourent une cavité interne, qui n'est autre chose qu'une appendice latérale, une poche cœcale de la cavité commune du polype. On voit dans l'intérieur de cette cavité un mouvement vibratil très-prononcé ; mais quoique j'eusse eu à ma disposition des lentilles n° 8, faites par mon ami G. Oberhæusser, je n'ai pu distinguer clairement les cils vibratils dont cette cavité doit être tapissée. La couche externe du bourgeon n'était qu'une continuation épaissie de l'épiderme général qui couvre la base du polype prolifère. La substance interne, au contraire, était évidemment particulière aux bourgeons et montrait, quoique entièrement transparente, une légère teinte verdâtre. On aurait dit deux globes de verres différents, de flint et de crown, enchâssés l'un dans l'autre.

Le degré suivant du développement donne la clé pour l'interprétation de plusieurs faits observés dans ces bourgeons très-jeunes. Le bourgeon figuré fig. 19 a encore sa forme primitive, mais il se montre déjà plus développé. Les corps arrondis accumulés dans la couche épidermoïdale se dessinent plus exactement et se montrent comme des capsules urticantes, qui seulement sont plus considérables que celles des tentacules et des polypes prolifères mêmes. La substance interne du bourgeon a augmenté ; vis-à-vis de l'entrée rétrécie de la cavité se montre une accumulation de substance ferme (*c*) partant de l'axe du bourgeon et qui s'avance librement dans la cavité. Celle-ci entoure cette accumulation proéminente de quatre branches disposées en croix.

La forme des bourgeons change maintenant de plus en plus. Ils s'allongent davantage de manière à acquérir la forme d'un œuf, qui, par son extrémité pointue, est

[1] Tab. 2, fig. 18.

attachée à la grappe. Des cellules jaunes, semblables à celles du réseau vasculaire, se développent dans l'intérieur de la substance interne du bourgeon et forment à la fin huit accumulations disposées en rangées longitudinales sur le bourgeon et rapprochées par paires. Les organes urticans, qui d'abord paraissaient disposés irrégulièrement, s'alignent aussi et forment quatre rangées longitudinales sur les faces externes du bourgeon. Au sommet extérieur de ce dernier se voit une accumulation centrale de cellules jaunes et de capsules urticantes, qui est justement opposée à l'ouverture par laquelle le bourgeon communique avec la cavité de la tige du polype.

Pour se rendre compte exactement de cette structure des bourgeons, il faut les observer dans différentes positions. Vu d'en haut [1] dans le sens de son axe longitudinal, le bourgeon présente la forme d'un quadrilatère à angles arrondis, dont les quatre coins sont marqués par les bandes saillantes des organes urticans (*b*), qui sont enchâssés dans la couche extérieure du bourgeon. A l'intérieur de cette couche, devenue beaucoup plus mince qu'elle n'était sur le bourgeon naissant, sont appliquées quatre masses (*c*) considérables d'une substance gélatineuse et transparente qui sont nettement séparées les unes des autres, et qui correspondent à tel point aux rangées des organes urticans, que leurs lignes de séparation tombent juste au milieu de l'espace compris entre deux rangées de capsules urticantes. Ces masses laissent au milieu du bourgeon une cavité quadrilatère (*e*) dont les coins sont formés justement par les lignes de séparation des masses, et qui, par conséquent, sont dirigés de manière à ce que chaque paroi de cette cavité quadrilatère soit opposé à une rangée de capsules urticantes. Les accumulations de cellules jaunes (*d*) sont disposées très-régulièrement dans l'intérieur de ces quatre masses de substance transparente ; — elles sont rejetées sur les côtés de ces masses et embrassent la ligne de séparation entre deux masses. On voit donc huit accumulations de cellules jaunes, disposées par paires des deux côtés des lignes de séparation entre les masses transparentes. Si l'on tourne le bourgeon de manière à regarder son sommet extérieur, on voit encore une accumulation centrale (*f*) de cellules jaunes et d'organes urticans au milieu de la cavité quadrilatère interne. Si l'on tourne le bourgeon au

[1] Tab. 2, fig. 20.

contraire de manière à regarder l'extrémité par laquelle il adhère à la base du polype [1], on voit l'ouverture (*g*) par laquelle cette base communique avec la cavité interne du bourgeon.

Le bourgeon, ayant une forme allongée, se couche ordinairement sur le flanc lorsqu'il est détaché, et comme les rangées d'organes urticans constituent quatre côtes un peu saillantes, il présente ordinairement une des faces comprises entre deux rangées de capsules urticantes. C'est cette position que représente la fig. 22. On voit alors aisément la couche externe dans laquelle sont enchâssés les organes urticans et qui est assez mince sur les flancs, tandis qu'elle est beaucoup plus considérable sur le sommet externe du bourgeon, où se trouvent aussi accumulés des organes urticans et des cellules jaunes en assez grande quantité. Deux rangées d'organes urticans descendent le long des deux côtés du bourgeon et au milieu de la face comprise entre ses deux rangées se voit une espèce de fente (*h*) fortement accusée, qui n'est autre chose que la ligne de séparation qui divise les deux masses de substance transparente accumulée à l'intérieur. C'est cette ligne de séparation que M. Hollard [2] a prise pour l'indication de la crête de la jeune Vélelle qui, suivant lui, devait se développer dans l'intérieur du bourgeon. Des deux côtés de cette fente ou ligne de séparation se voient les accumulations de cellules jaunes qui, comme nous venons de le voir, se trouvent toujours des deux côtés dans les masses de substance transparente. On observe aussi dans cette position très-facilement le trou par lequel la cavité interne du bourgeon communique avec celle de la base du polype.

Bientôt se manifeste un autre progrès. Au-devant de l'ouverture de communication dont je viens de parler se voit une accumulation de granules bruns et noirâtres (*i* fig. 22) qui se pose presque comme un bouchon sur cette ouverture et empêche de la distinguer plus clairement. Cette accumulation s'aggrandit de plus en plus. Le bourgeon change en même temps de forme. Son diamètre transversal devient petit à petit presque aussi considérable que l'axe longitudinal, et comme l'extrémité avec laquelle le bourgeon est attaché à la base du polype, reste étroite, tandis que l'extrémité opposée s'élargit et s'aplatit tou-

[1] Tab. 2, fig. 21.
[2] Loc. cit. p. 252.

jours d'avantage, la forme d'œuf, que possédait d'abord le bourgeon, passe petit à petit à celle d'une cloche dont le sommet est tourné vers le polype, la base vers le dehors. Tandis que ces changements de forme s'accomplissent insensiblement, l'organisation intérieure devient de plus en plus intelligible. On voit maintenant que le bourgeon grandit considérablement dans sa masse, tandis que les organes indiqués primitivement, les capsules urticantes et les cellules jaunes conservent toujours les mêmes dimensions et le même arrangement. Les rangées d'organes urticans, quoique saillantes encore, ne sont pourtant plus le premier objet qui frappe la vue. Les accumulations de granules jaunes forment maintenant huit traînées, disposées des deux côtés des quatre rangées d'organes urticans. L'accumulation de granules noires, rougeâtres et jaunes, qui se trouve au-devant de l'ouverture de communication entre le bourgeon et le polype est devenue plus considérable et se montre surmontée par un mamelon creux dans lequel on remarque un mouvement vibratil qui occupe donc la même place que le mouvement, que j'avais observé dans le bourgeon naissant. Le bourgeon a déjà maintenant la forme d'une Méduse à ombrelle très-haute, qui serait attachée par son sommet à la base du polype prolifère.

C'était le douze mai 1852, que je vis pour la première fois des bourgeons qui se détachaient de Vélelles vivantes que je venais de prendre en les laissant glisser dans un bocal sans les toucher. Ces bourgeons médusaires [1] n'avaient pas tout à fait la largeur d'un millimètre. Ils étaient parfaitement transparents et à peine visibles à l'œil nu; leurs mouvements seuls les faisaient connaître dans l'eau. Dans la figure, que je donne de ces bourgeons détachés, la Méduse est vue exactement de profil, de manière que l'une des quatre rangées d'organes urticans occupe le milieu de la face qu'elle tourne vers l'observateur. On voit sur ce dessein, que l'ombrelle de ces Méduses provenant des Vélelles est assez haute et large à sa base, de manière que le diamètre de la base égale celui de l'axe central. L'ombrelle (*a*) est formée par une couche considérable de substance hyaline, dans laquelle on voit des points plus obscurs indistinctement lavés, qui

[1] Tab. 2, fig. 23 et 24.

paraissent le résultat d'une structure intérieure, que je n'ai pu déchiffrer davantage. Le sommet de l'ombrelle (*i*) est entièrement fermé, on ne voit plus de trace de cette communication, qui existait aussi longtemps que la Méduse était encore attachée comme bourgeon au polype prolifère. Les capsules urticantes (*b*) se trouvent tout à fait sur la couche extérieure de l'ombrelle sur laquelle elles font même saillie, de manière que vues d'en haut elles paraissent entourées d'une base circulaire. L'ouverture de l'ombrelle (*d*), qui est placée vis-à-vis de son sommet, est circulaire et entourée d'une membrane musculaire disposée comme l'iris d'un œil ; c'est par les contractions de cette membrane que les petites Méduses nagent absolument de la même manière comme toutes les autres Méduses à ombrelle.

Les granules jaunes (*e*) sont disposés en petits amas alignés longitudinalement des deux côtés des organes urticans. La substance hyaline de l'ombrelle est tellement transparente, qu'on croirait ces granules situés exactement sur le même niveau que les organes urticans, lorsqu'on observe ces rangées en face. Ce n'est qu'en les voyant de côté, qu'on aperçoit que les granules jaunes sont situés à la face interne de la substance hyaline de l'ombrelle, et sont séparés par conséquent des organes urticans par toute l'épaisseur de cette dernière substance. Il est évident, en outre, que les cellules jaunes se trouvent dans l'intérieur de canaux, qui partent du sommet de l'ombrelle, et qui sont creusés entre la substance hyaline de l'ombrelle d'un côté et la substance frangée de l'intérieur de l'autre côté. La petite Méduse a, par conséquent, quatre larges canaux rayonnant du sommet de l'ombrelle vers l'orifice. Au-devant de ces canaux, et faisant saillie vers la cavité interne de la Méduse, se trouvent quatre masses longitudinales d'une substance transparente (*f*) qui paraît comme plissée sur son bord libre, lequel est tourné contre la cavité interne. En examinant plus attentivement la structure de ces quatre bandes frangées et plissées, je les ai vues composées de cellules cylindriques très-serrées, dont la base arrondie est tournée vers la cavité de la Méduse. Je me suis donné beaucoup de peine pour découvrir des œufs ou des zoospermes dans l'intérieur de ces masses frangées, que je soupçonnais être les organes sexuels de la Méduse, mais je n'ai pu parvenir à aucun résultat, et

je n'ai pu garder les petites Méduses assez longtemps en vie pour pouvoir observer leur développement ultérieur [1].

Du sommet de l'ombrelle de la Méduse, pend l'organe en mamelon (*g*) dont j'ai décrit plus haut le développement. Cet organe est creux dans son intérieur, où il montre un mouvement vibratil très-vif; ses parois sont composées de fibres musculaires dont on observe manifestement la disposition rayonnante; on voit cet organe s'allonger et se raccourcir, changer de forme de mille manières, et quelquefois on aperçoit distinctement une ouverture à son sommet libre. C'est donc un *estomac* avec sa bouche qui pend du sommet de notre petite Méduse. Au fond de la cavité stomacale se trouve cette accumulation de granules noires et brunes, et de cellules jaunes que j'ai déjà mentionnées plusieurs fois.

Nous pouvons donc maintenant caractériser complétement les bourgeons médusaires, dont nous venons de parcourir le développement. Ces méduses appartiennent à la division des Cryptocarpes de Eschscholtz, car on ne voit nulle part sur le pourtour du disque ces organes oculiformes, qui se trouvent chez la plupart des Méduses. Je n'ai pas vu non plus de tentacules sur le bord du disque; je dois observer pourtant que j'ai vu sur beaucoup d'individus, une espèce de mamelon ou de verrue (*c*) sur le bord du disque, à l'endroit où une des rangées d'organes urticans atteignait ce bord; — mais je n'ai trouvé aucun individu sur lequel il y aurait eu plus d'une seule verrue, et comme la disposition symétrique et radiaire de mes petites Méduses est trop manifeste, je pencherai plutôt à croire que ces verrues étaient quelque chose d'anormal, au lieu de les prendre pour des tentacules en voie de formation. Les traits principaux qui caractérisent donc notre Méduse seraient : l'ombrelle haute et presque semi-globulaire; la disposition des organes par quatre; la présence d'un estomac simple pendant du sommet de l'ombrelle; la continuation de la cavité stomacale en quatre canaux, remplis de granules jaunes, et l'existence de quatre bandes d'organes en franges, rayonnant depuis l'estomac vers l'orifice de l'ombrelle, et avançant librement dans la cavité interne de cette dernière.

[1] Dans une communication, datée du 30 janvier 1853 de Messine, et envoyée au journal de MM. Kölliker et Siebold (T. IV, p. 340). M. Gegenbaur décrit aussi les méduses provenant des Vélelles. M. G. a trouvé les organes sexuels rangés par quatre sur les côtés de l'estomac. Un seul des exemplaires trouvés par lui avait aussi un tentacule rudimentaire.

D'après tous ces caractères, nos petites Méduses, provenant des Vélelles, rentreraient dans la tribu des Eudorées de M. Lesson, caractérisées par une ombrelle dépourvue de bras et de tentacules, munies d'un sac stomacal simple et dans le genre Ephyra, que M. Lesson caractérise ainsi d'après Eschscholtz : « Bouche simple, privée de bras ; point de cirrhes, ni au pourtour ni à la face inférieure du disque. »

Je n'ai pas trouvé parmi les nombreuses petites Méduses presque microscopiques, que j'ai pêchées dans la mer de Nice, des types qui se rapprochassent de celui que je viens de décrire ; car toutes celles que j'ai rencontrées, et qui évidemment venaient de se séparer de leurs polypes producteurs, avaient des tentacules au bord de l'ombrelle. Je dois dire aussi que mes observations sur la reproduction des Vélelles s'arrêtent ici. Mon départ étant fixé pour le milieu du mois de mai, je n'ai pu suivre plus loin les évolutions des êtres qui devaient dériver des Méduses décrites. Je ne puis rapporter qu'une indication qui mettra peut-être des observateurs futurs sur la voie. Un de mes amis m'assure avoir trouvé, quinze jours après mon départ, des essaims de jeunes Vélelles à peine perceptibles dans l'eau, et d'un diamètre de cinq millimètres au plus. Ces Vélelles, me disait-il, étaient déjà tout à fait conformées comme les adultes, à cette exception près, qu'elles étaient arrondies et que le limbe était garni en dessous seulement de tentacules et d'un polype central. En rapprochant cette description d'un homme versé dans les sciences chimiques, mais qui n'avait aucune notion des relations des Vélelles avec les genres voisins ; en rapprochant, dis-je, cette observation aux descriptions données des Rataires, on sera étonné de leur concordance. Je ne doute donc nullement que les Rataires ne soient en effet, comme l'a soupconné déjà Forskal, des jeunes Vélelles, qui n'acquièrent que petit à petit la forme elliptique, et dont le limbe se garnit seulement plus tard d'individus reproducteurs. Je crois aussi que ces Rataires sont engendrés par les Méduses que nous venons de décrire, et qu'elles se développent par les œufs que ces Méduses produisent. Des naturalistes qui passeront les mois de mai et de juin sur les bords de la Méditerranée pourront facilement combler la lacune qui existe dans mes observations.

Je dois dire encore un mot sur l'accroissement des Vélelles, tel qu'on peut

l'observer sur les individus adultes. J'ai signalé plus haut la rangée des tentacules implantées sur le bord interne du limbe, entre celui-ci et les individus reproducteurs. Ces tentacules paraissent former une simple rangée; en les observant attentivement, on verra pourtant toujours sur un point quelconque de la circonférence la rangée interrompue, de manière que l'on croit voir un anneau cassé, dont les deux bouts se dépassent un petit peu. Les tentacules ne sont pas d'une longueur égale sur ce point. Ceux qui sont placés en dedans paraissent plus courts et moins développés. Un examen attentif de cet endroit fait bientôt découvrir la raison de cette apparence. Les tentacules, ainsi que les individus reproducteurs bourgeonnent dans cet endroit, et les jeunes bourgeons y sont tellement accumulés, qu'il est assez difficile de les démêler et de suivre leur développement; d'autant plus que le bord interne du limbe sur lequel sont implantés ces bourgeons est fortement coloré en bleu, et empêche ainsi l'examen par transparence. J'ai donné un dessin de ces bourgeons, fig. 10, tab. 1. On voit les bourgeons des tentacules (*f*) formant dans le commencement des espèces de cœcums, placés sur le vaisseau circulaire du limbe et composés de deux couches; une couche épidermoïdale bleue et une autre plus transparente, au milieu de laquelle est creusée la cavité interne du bourgeon. La couche épidermoïdale est d'abord presque transparente, quoique teinte en bleu et d'un aspect uniforme. Mais bientôt se montrent dans cette couche des granulations, qui finissent par s'accumuler en énormes quantités et à se dévoiler comme organes urticans, tandis que la couche interne qui est devenue de plus en plus considérable se montre composée de fibres musculaires.

Les bourgeons des individus reproducteurs (*i*) sont placés en dedans des bourgeons des tentacules, et diffèrent de ces derniers dès leur première apparition. Ils ressemblent d'abord à des verrues blanchâtres creuses, entourées d'un tissu granuleux qui est aussi formé par les organes urticans naissants. En s'allongeant, ces verrues prennent bientôt la forme définitive des individus reproducteurs et se montrent alors hérissées de toute part de mamelons composés par les capsules urticantes. La base étroite par laquelle les individus reproducteurs sont fixés sur la face inférieure du limbe ne se dessine que plus tard, en même temps que la bouche s'ouvre au dehors, le bourgeon dans le commencement

ayant été fermé de toute part. Les grappes de gemmes médusaires, qui garnissent la tige des polypes ne se montrent que plus tard, et forment la dernière phase du développement de ces bourgeons.

Les observations que je viens d'exposer ci-dessus fixent d'une manière irrévocable l'opinion qu'on doit se faire sur l'organisation des Vélelles ; l'existence de deux sortes d'individus placés sur un corps commun, la multiplication de ces individus par bourgeonnement et la production singulière de gemmes médusaires prouvent à l'évidence que les Vélelles ne sont pas de simples animaux, mais des *Colonies d'individus* implantés sur un même tronc et différentes des autres polypes hydraires seulement par la manière dont le tronc commun est conformé. Ce tronc commun est composé en effet de différentes parties. C'est d'abord un *appareil hydrostatique* destiné à balancer le poids spécifique de la colonie avec celui de l'élément ambiant. Cet appareil hydrostatique est formé par le bouclier du squelette, par les tours en spirale d'un canal aérifère, qui remplace donc ici la vésicule d'air que nous voyons chez d'autres Siphonophores ; mais il acquiert un développement insolite chez la Vélelle où il se continue par les petits canaux aérifères dans tous les individus composant la colonie. Les autres parties du squelette et notamment la crête forment des organes locomoteurs passifs pour la colonie tout entière.

Une seconde partie très-importante, c'est le *réseau vasculaire* qui, en partant du sac stomacal de l'individu central, se ramifie dans toutes les parties de la colonie, et avec lequel communiquent aussi, comme nous avons vu, les individus reproducteurs. C'est comme on sait un caractère général de toutes les colonies de polypes, que les cavités digestives des individus composant la colonie s'abouchent dans un système vasculaire commun, qui tantôt est formé seulement par un canal simple, tantôt par des canaux ramifiés. La Vélelle montre la même conformation, seulement au lieu d'être étiré dans un long canal ou dans un polypier dendroïde, le système vasculaire commun est ici étendu horizontalement, et c'est par cette forme insolite que sa véritable signification a échappé jusqu'à présent aux observateurs. Ces canaux ramifiés à l'infini et tapissés à l'intérieur de cellules jaunes sont donc pour nous l'analogue de ce canal musculaire commun, que l'on observe chez la plupart des autres Siphonophores, c'est l'analogue

des canaux plus ou moins ramifiés des Sertulaires et des autres polypes hydraires qui forment des espèces d'arbres ou d'autres masses ramifiées ; car ce réseau vasculaire des Vélelles montre le même caractère essentiel, savoir : L'abouchement de tous les individus composant la colonie avec ses canaux communs dans lesquels circule le fluide nourricier élaboré pour tous et par tous.

Qu'on s'imagine un moment une branche de corail noble rendu propre à la natation. L'axe calcaire au lieu d'être solide et dendroïde, sera creux et rempli d'air ; — les polypes posés d'un côté seulement. On verra alors que le tégument cortical, dans lequel sont implantés les polypes du corail, formera à son tour une membrane tendue sur l'axe creux et parcourue de nombreux canaux se ramifiant dans tous les sens, reliant les polypes entre eux et portant le fluide nourricier dans tout l'organisme. *Les Vélelles sont donc des polypiers à axe hydrostatique aplati, à la surface inférieure duquel sont fixés les polypes sur des canaux nourriciers ramifiés.*

La colonie que nous appelons Vélelle est toujours composée par un seul individu nourricier central qui, comme nous le prouvent les Rataires, est aussi le premier de toute la colonie. Cet individu n'a d'autres fonctions que de s'approprier de la nourriture, c'est *un polype stérile* comme on en trouve si souvent chez les autres Polypes hydraires. A côté de ce polype central sont placés les individus reproducteurs qui en même temps sont aussi propres à prendre des aliments. Nous avons dans les colonies de polypes hydraires ordinaires deux sortes différentes d'individus reproducteurs. Chez les uns ces individus ne sont aptes qu'à la reproduction ; — ils n'ont point de bouche et sont nourris seulement par le fluide circulant dans le système vasculaire de la colonie ; chez d'autres au contraire les polypes sont en même temps nourriciers et reproducteurs ; — ils ont une bouche et une partie antérieure appropriée à la nutrition, et une partie postérieure sur laquelle se développent les bourgeons, les gemmes ou les organes reproducteurs. Les Vélelles sont dans ce dernier cas. Si on n'a pas reconnu la nature de ces polypes, la cause en est seulement à la manière particulière dont ils sont agglomérés sur la partie commune. On comprend aussi que les opinions les plus diverses devaient se manifester sur la nature de ces individus reproducteurs et sur celle du polype central aussi longtemps que l'on prenait la Vélelle

pour un animal simple, et on comprend en même temps que la contradiction apparente qui existe dans la présence de deux sortes d'organes très-différents concourant au même but, à l'alimentation, doit disparaître nécessairement du moment où l'on reconnaît la véritable nature de la Vélelle.

On peut être dans le doute sur la nature des tentacules qui sont implantés sur le limbe. Ceux qui voudront pousser la nouvelle manière d'envisager les Vélelles et les Siphonophores en général jusqu'à l'excès, préféreront de voir dans les tentacules des individus particuliers chargés seulement de la défense de la colonie, et peut-être aussi de l'appréhension des aliments ; tandis que d'autres les considèreront comme des organes protecteurs de la colonie. J'avoue que je n'attache pas une grande importance à la discussion qui pourrait s'élever à ce sujet. On verra par les observations ultérieures sur d'autres espèces de Siphonophores, qu'il est presque impossible dans ces colonies si curieuses de placer la limite entre la signification des mots « individu » et « organe » ; on verra, par exemple, qu'il n'y a pas de limites tranchées entre les individus reproducteurs, tels que je les ai décrits dans la Vélelle, qui sont susceptibles de se mouvoir, de pourvoir eux-mêmes à leur nutrition, et entre de simples mamelons creux, ne montrant autre chose qu'une communication ouverte avec le système vasculaire de la colonie, mamelons, sur lesquels on ne voit ni mouvement, ni aucune autre manifestation de vie. Il en est de même pour certains organes locomoteurs, pour d'autres organes qui, de l'état de plaques protectrices simples, passent par des passages insensibles à celui de tentacules et presque d'individus indépendants. Toutefois, la position de ces tentacules aussi près de la face dorsale que possible, leur structure simple, me font penser que ce sont les véritables analogues des plaques protectrices que l'on rencontre chez d'autres Sinophores, et qui, chez les Physophores, sont même développés de la même manière sous forme de tentacules vermiformes et subulés, protégeant les autres appendices par leur position en couronne.

Je me résume, en disant que les Vélelles sont des colonies de polypes hydraires appropriées à la nage par un appareil hydrostatique et composées de deux sortes d'individus, d'un individu central nourricier et de nombreux individus groupés autour de ce dernier, reproducteurs et nourriciers en même temps ; que les Vélelles se reproduisent par bourgeons médusaires, et que ce sont ces petites Méduses qui

sont le véritable état sexuel de Vélelles. Les Vélelles ont donc en somme deux états alternants d'existence, l'un sexuel produisant des œufs et des zoospermes ; et dans cet état ce sont des individus isolés, des Méduses qui jamais ne se groupent ensemble en colonie ; l'autre état aggrégé non sexuel, formant les colonies nageantes de polypes hydraires, connues sous le nom de Vélelles, et se reproduisant par la formation de bourgeons isolés sous formes de Méduses.

II.

SUR LA PHYSOPHORE HYDROSTATIQUE.

(PHYSOPHORA HYDROSTATICA, FORSKAL.)

TAB. 3—6.

Forskal.	Observat. animal., p. 119, n° 45, tab. 33, fig. 6.
Gmelin.	Syst. nat. p. 3157, n° 1.
Bruguière.	Encycl. méthod. Tab. 89, fig. 7–9.
Modeer.	Nouv. Mém. Acad. Stokholm, 1789.
Bosc.	Hist. nat. des vers. Tab. 15, fig. 4.
Lamarck.	Anim. sans vertèbr. II, 476.
Eschscholtz.	Syst. des Akalephen, p. 145, n° 3.
Blainville.	Manuel d'Actinol., p. 115.
Delle Chiaje.	Memor. sul. Anim. senza vertebr. T. IV, pl. 50.
Lamark.	Anim. sans vert. 2e éd. (Dujardin) T. III, p. 81, n° 1.
Lesson.	Acalèphes, p. 503, n° 1.
Physophora disticha.	Griffith. Anim. Kingdom. pl. 5, fig. 2.
Physophora corona.	C. Vogt. Zeitschrift von Th. v. Siebold und Kœlliker. Vol III, p. 522. 1851.

Le genre Physophore fut établi par Forskal sur la même espèce qui nous occupe ici. Mais la circonscription de ce genre, qui chez Forskal embrassait trois espèces, ne saurait rester aujourd'hui, vu qu'elle embrasse tous les Siphonophores soutenus par une vésicule aérienne. Voici du reste la définition de ce genre et de l'espèce, telle que Forskal la donne :

« Physophora : Corpore libero, gelatinoso, e vesicula ærea pendente; membris « gelatinosis, sessilibus ad latera ; tentaculis subtus plurimis.

« Situs animalis hydrostaticus, sublatus pulmone extra corpus ; ad formam ma- « chinæ quam Diabolum Cartesianum appelamus.

« Phys. hydrostatica ; Ovalis ; vesiculis lateralibus, trilobis plurimis, extrorsum « apertis ; intestino medio et tentaculis quatuor majoribus, rubris. »

Description traduite de Forskal.

« Ovale, comprimée, longue d'un pouce et demi ; épaisse d'un pouce ; munie en haut d'une *vésicule* terminale, ovale, oblongue, de l'épaisseur d'une plume de pigeon, droite et toujours pleine d'air. De chaque côté une rangée de *vésicules* hyalines, *trilobées*, posées obliquement une au-dessus de l'autre ; il s'en trouve trois d'un côté et de l'autre cinq. Je les crois de figure irrégulière. Le lobe extérieur tronqué de ces vésicules a une ouverture orbiculaire pourvue d'un limbe rétractile et expansible. Un *intestin* au milieu, plus étroit qu'une plume de pigeon, qui s'étend depuis la vésicule terminale jusqu'au ventricule globuleux. Cet intestin est filiforme, hyalin au sommet, rouge dans le reste et plus épais à la base. Le *ventricule* se trouve tout en bas entre les vésicules trilobées ; il est rond, creux, rouge, avec une ouverture circulaire et muni de *tentacules* ou de *papilles* blanchâtres tordues et plissées, quand ils ne sont pas en expansion. Il porte outre cela des *vésicules globuleuses* jaunes, du diamètre de l'intestin, d'un côté cinq, de l'autre trois. Des *grands tentacules* rouges se trouvent en haut sur les côtés du ventricule, d'un côté trois, dont l'un plus court de l'épaisseur d'une plume de pigeon, les deux autres beaucoup plus grands et de la longueur d'un pouce. Ces tentacules sont plus gros vers le milieu et portent un petit bouton blanchâtre à l'extrémité. Les tentacules de l'autre côté sont plus petits, l'un est ouvert à l'extrémité, l'autre plus mince que l'intestin, subulé et de la longueur d'un demi-pouce. »

« J'ai vu un autre exemplaire avec des tentacules plus grands et presque égaux.

[1] Tab. 3, fig. 1.

Le mouvement est merveilleux ; l'animal tient toujours le sommet de la vésicule aérienne à la surface de l'eau, il rame avec les vésicules trilobées en rétractant et en poussant le limbe de leur bouche. Il étend et tord les tentacules du ventricule, et allonge ses cornes de tous les côtés. »

Pour rendre intelligible cette description, assez complète du reste, et pour la mettre en accord avec les observations qui vont suivre, nous n'avons qu'à dire que nous donnons aux vésicules trilobées de Forskal le nom de *vésicules* ou *cloches natatoires*, et à l'intestin celui de *tronc commun vertical*. Le ventricule est pour nous le *disque* ou la *partie horizontale du tronc commun*, et les papilles blanchâtres sont les *fils pêcheurs*. Les vésicules jaunes reçoivent chez nous le nom de *polypes*, tandis que nous conservons pour les *tentacules* le nom que Forskal leur a donné.

L'exemplaire le plus complet que j'eusse trouvé possédait cinq cloches natatoires dans une rangée et six dans l'autre, et quatorze tentacules sur le bord du disque. Ce nombre varie du reste beaucoup, la colonie s'augmentant sans cesse par le bourgeonnement de nouvelles cloches natatoires et de nouveaux tentacules.

La Physophore hydrostatique n'est pas très-commune dans la mer de Nice. Je n'ai eu à ma disposition que deux exemplaires adultes, dont le premier fut pris le 28 janvier 1851, tandis que le second fut pêché pendant le courant de l'hiver suivant. Un jeune individu, fort différent des adultes, fut pris le 15 septembre 1851.

On peut distinguer [1] dans l'ensemble de ses organismes deux parties, savoir : *la partie verticale*, composée des vésicules natatoires, de la vessie aérienne et du tronc commun qui descend vers *la partie horizontale*, sur laquelle sont disposés en couronne les tentacules, les polypes et les grappes reproductrices.

La *partie verticale* avait chez l'exemplaire le plus développé une longueur de $0^{m},055$, et portait de chaque côté cinq vésicules natatoires parfaitement développées, auxquelles s'ajoutait d'un côté une sixième entièrement formée, mais qui n'avait pas encore la grandeur des autres. Ces vésicules ou *cloches natatoires* sont des pièces dures, parfaitement transparentes, imbriquées obliquement et posées, en alternant, sur deux rangées de manière que le fond de chaque vésicule d'un côté est enchâssé dans l'espace entre deux cloches de l'autre côté. Vues d'en haut, ces vésicules ont

[1] Tab. 3, fig. 1.

à peu près la forme d'un fer à cheval, dont l'extrémité convexe serait tournée en dehors, tandis que les deux pointes postérieures embrassent le tronc vertical commun de couleur rose qui descend depuis la vésicule aérienne, et sur lequel les vésicules natatoires sont fixées par une petite proéminence médiane. Sur le sommet tronqué de la courbure extérieure se trouve l'ouverture orbiculaire de la cloche, qui est inclinée obliquement, et se montre garnie d'un limbe musculaire très-fin et très-contractile disposé comme l'iris de l'œil. Une profonde impression sépare la partie médiane et proéminente de la vésicule, qui porte cette ouverture, des parties latérales, de manière que, vu de côté ou de face, la cloche paraît en effet trilobée. La substance hyaline, mais ferme, de la cloche est encore soutenue par des fils d'une matière plus solide, qui ressemblent à des bâtonnets de baleine, et qui ont sous le microscope un aspect corné. On aperçoit ces bâtonnets déjà à l'œil nu comme des lignes parfaitement nettes, dont une entoure l'iris orbiculaire de l'ouverture en servant de support à ce rideau musculaire, tandis qu'un autre se porte d'arrière en avant. Deux courbes latérales, embrassant le bouton médian, par lequel la cloche est fixée en arrière, se réunissent au bâtonnet qui court dans la ligne médiane, tandis que deux autres se dessinent sur les ailes postérieures proéminentes de la cloche. Examinés sous un grossissement plus considérable, ces bâtonnets se montrent creux dans toute leur longueur; — ce sont des canaux, creusés dans une substance plus solide, qui, après s'être porté depuis la proéminence postérieure de la cloche dans les directions indiquées, se rassemblent enfin dans un canal circulaire commun sur lequel l'iris musculaire de l'ouverture est fixé. Ces canaux sont en communication directe avec la cavité du tronc commun par le canal postérieur qui perce le moignon, au moyen duquel la cloche est fixée sur le tronc commun. La cavité dans laquelle conduit l'ouverture extérieure de la cloche natatoire est assez petite, et ne s'étend pas au delà de la moitié de l'épaisseur de la vésicule entière. Elle est close de toutes parts et dirigée de manière qu'elle fait un angle de 45° à peu près, avec le tronc commun, formant l'axe de la partie verticale. L'animal se dirige et nage dans toutes les directions par le moyen de ces vésicules, qui, en s'ouvrant, se remplissent d'eau qu'elles chassent en se contractant. On peut comparer le mouvement de ces cloches natatoires à celui de l'ombrelle des Méduses. C'est la répulsion de cette eau chassée avec violence qui fait avancer l'animal dans la dia-

gonale, et, par conséquent, si les deux rangées fonctionnent à la fois, dans le sens de l'axe du tronc commun. Suivant que l'une ou l'autre des rangées travaille davantage, l'organisme entier va de côté, plonge ou s'élève à la surface, mais toujours de manière à ce que la vésicule aérienne soit portée en avant.

La *vessie aérienne* [1] est placée au sommet de tout l'organisme, et se distingue au premier coup d'œil par un vif reflet argentin et par une tache rouge foncée qui est accumulée à son extrémité pointue. Cette tache est composée de granulations fines réunies en grand nombre et déposées dans la membrane probablement musculaire qui entoure la vésicule aérienne. La bulle d'air elle-même est pyriforme et enchassée dans une espèce de capsule transparente d'une substance sans structure ayant la dureté du cartilage. Cette capsule se continue immédiatement dans le tronc commun médian, qui court entre les vésicules natatoires et se fait distinguer par la couleur rose uniformément répandue dans son tissu. Ce tronc commun vertical a l'épaisseur d'un millimètre à peu près, et forme un tube creux tissé de fibres musculaires très-fines, en grande partie circulaires et entremêlées de fibres longitudinales. Il jouit d'une grande contractilité. C'est par ses contractions que la vésicule aérienne est tantôt retirée près des cloches natatoires, tantôt allongée de manière à s'en éloigner ; c'est aussi par les contractions de ce tronc commun que les rangées de vésicules natatoires peuvent être plus ou moins courbées d'un côté ou de l'autre. Les vésicules natatoires fixées à ce tronc, se détachent ordinairement après une demi-journée de captivité ; le tronc dépouillé se contracte alors à tel point, qu'on ne voit qu'une espèce de bouton allongé sur lequel plane la vésicule aérienne, qui en tient l'extrémité suspendue. La bulle d'air est entourée immédiatement comme je viens de le dire, d'une expansion musculaire, faisant suite aux couches musculaires du tronc. Cette enveloppe musculaire tapisse la face intérieure de la capsule cartilagineuse qui termine ce tronc commun. Cette capsule est close de toute part. MM. Quoy et Gaimard [2] et M. Lesson [3] prétendent que la bulle d'air est percée d'un trou au sommet. C'est une erreur d'observation causée probablement par l'accumulation de granules pigmentaires qui se trouve en cet endroit. J'ai examiné avec

[1] Tab. 3, fig. 2, *a*.
[2] Ann. Sc. nat. tom. X.
[3] Acal. p. 501.

beaucoup de soin ce point, mais je n'ai pu voir, aussi peu que M. Philippi, aucune trace quelconque d'une ouverture au sommet de la capsule qui entoure la bulle d'air.

Immédiatement au-dessous de la bulle d'air, entre celle-ci et les vésicules natatoires formées, se trouve une quantité de *bourgeons* [1] plus ou moins développés, destinés à remplacer ou à augmenter les vésicules natatoires alignées le long du tronc. Ces bourgeons montrent en général une forme arrondie et laissent apercevoir au milieu une cavité par laquelle ils communiquent avec l'intérieur du tronc commun. Je n'ai pas pu suivre leur développement en détail, mais il ne diffère en rien suivant mes observations de celui des vésicules natatoires de plusieurs autres espèces, dont je m'occuperai dans la suite de ces mémoires. Je ne mentionne ici ces bourgeons et leur position, que parce que Delle Chiaje [2], dans sa description très-confuse et très-inexacte de notre espèce, a placé ces bourgeons à l'extrémité inférieure du tronc, en les appelant des ventouses. Le même auteur appelle aussi les vésicules natatoires des ventouses, en prétendant qu'elles se remplissent d'air, ce qui, certes, est contraire à toute observation.

Le *tronc commun* [3] s'élargit un peu en bas à l'endroit où les vésicules natatoires finissent, particularité très-bien notée par Forskal, et il se continue immédiatement dans une partie ronde, boursoufflée, disposée en couronne ou en gâteau, que nous appellerons le *disque* [4], et autour de laquelle sont attachés les tentacules, les grappes reproductrices et les polypes. Cette partie a été désignée comme ventricule par Forskal, et comme ampoule par MM. Quoy et Gaimard. Ce n'est autre chose que le tronc commun lui-même devenu tout d'un coup très-large et aplati, et qui se tourne en spirale en s'enroulant sur le même plan, de manière à former un gâteau ou une espèce de disque. En dépouillant successivement ce disque des différentes appendices qui y sont attachées, ce que du reste fait l'animal lui-même en mourant, on peut très-bien se convaincre de cette disposition contournée de l'extrémité postérieure élargie du tronc commun, disposition qui se voit du reste parfaitement dans nos figures. Le disque enroulé de cette manière est creux dans l'intérieur, mais fermé de toute part. Ce qui a pu induire en erreur plusieurs auteurs, notamment M. Philippi, qui croyait avoir trouvé une bouche au centre de ce disque, c'est

[1] Tab. 2, fig. 2, *b*.
[2] Memorie sul. stor.
[3] Tab. 3, fig. 2, *e*.
[4] Tab. 4, fig. 3, *c*. fig. 4, *a*

précisément cet enroulement du canal aplati formant le disque, enroulement qui simule une ouverture, surtout lorsque l'animal est déjà fatigué. On observe facilement que les appendices placées à l'extrémité de ce canal enroulé sont plus développées que celles qui se trouvent plus près de l'endroit, où il communique avec la partie verticale du tronc commun. La cavité du disque et du tronc commun est remplie par un liquide transparent, visqueux, dans lequel nage une quantité de petites granulations très-transparentes, qui paraissent être le résultat de la digestion. Le disque ainsi que le tronc vertical forment donc dans leur ensemble un réservoir musculeux commun, qui, comme nous verrons, est en communication directe avec les appendices rangées autour du disque. Celles-ci sont de trois sortes différentes.

En plaçant la Physophore dans l'eau dans sa position verticale, position qu'elle affecte toujours lorsqu'elle se tient tranquille, on remarque d'abord une couronne d'appendices vermiformes de couleur rouge qui ont à peu près une longueur de trois centimètres et qui sont dans un mouvement perpétuel. Ces appendices, que nous appellerons les *tentacules* [1] sont formées d'une substance hyaline qui a la consistance et l'élasticité d'un cartilage fibreux et un éclat comme du satin moiré. Le tentacule en entier forme un tube conique, fermé de toute part. Son extrémité pointue a une couleur bleuâtre, et semble quelquefois comme desséchée, en affectant en même temps la forme d'un bouton déchiré en fibres fines. L'extrémité par laquelle le tentacule est fixé au disque, est taillée comme un bec de plume de manière à s'adapter à la surface arrondie du disque. Cette extrémité n'est point fermée ; elle s'adapte facilement sur une ouverture conduisant du disque dans la cavité du tentacule. En arrachant ce dernier, on remarque qu'un fil de matière élastique entre dans le disque même et sert ainsi d'attache. La cavité des tentacules est remplie par le même liquide parfaitement transparent et à globules peu nombreux, qui remplit aussi le disque et le tronc commun. J'ai déjà fait observer, que les tentacules sont d'autant plus petits que l'on se rapproche de la partie du disque qui est attenante au tronc vertical, et c'est là en effet qu'on trouve aussi des bourgeons en développement progressif

[1] Tab. 8, fig. 2, *f*. Tab. 4, fig. 3, *d*, fig. 4, *e*.

qui vont devenir des tentacules. La substance satinée de ces jeunes tentacules est colorée en rouge dans son ensemble de la même manière, comme le disque et le tronc vertical, sans qu'on puisse voir un pigment particulier. Elle se compose de plusieurs couches concentriques dans lesquels je n'ai pu découvrir aucune structure fibreuse, sauf peut-être dans la couche la plus interne qui ordinairement est plissée de manière à trahir une structure musculaire. En déchirant un tentacule, on ne découvre pas non plus des traces d'une structure pareille. La cavité reste alors baillante comme celle d'une artère coupée. Les tentacules se détachent difficilement et restent encore sur l'organisme mort quand même toutes les vésicules natatoires seront détachées.

Pour se rendre compte de la structure ultérieure du Physophore il convient d'examiner la face inférieure du disque, ce qu'on ne peut faire qu'en coupant le tronc vertical avec les vésicules natatoires qui y sont attachées. On aura alors l'aspect que j'ai représenté dans la fig. 4 tab. 4. Sur toute la surface inférieure du disque sont attachés autant de *polypes,* qu'il y a de tentacules à la face supérieure. Chacun de ces polypes se compose de trois parties : d'une tige étroite [1], creuse, de couleur rouge, qui est implantée près de la circonférence du disque même. Sa seconde partie [2] est globuleuse et vivement colorée en jaune ; la partie antérieure enfin [3] qui porte la bouche, est tout à fait transparente, et présente mille formes diverses suivant son état de contraction. Sur la limite entre la base rouge et la partie jaune globuleuse se voit une touffe d'appendices [4] plus ou moins cylindriques, placée sur un rebord circulaire, de laquelle sort un long fil extrêmement contractile auquel sont attachées des capsules urticantes [5].

La *partie antérieure* du polype est formée d'une substance hyaline semblable au sarcode et capable des changements de forme les plus surprenants. La bouche se trouve au sommet de cette partie vermiforme ; — elle est ordinairement arrondie et je n'ai jamais pu voir une disposition anguleuse ou rayonnée, comme dans plusieurs autres Siphonophores. On voit très-souvent que ces bouches se collent sur la surface du porte-objet, en s'étendant circulairement, de manière à prendre tout à fait la forme d'une ventouse de sangsue. Autrefois, et surtout quand la mort

[1] Tab. 4, fig. 5, *c*.
[2] Tab. 4, fig. 5, *g*.
[3] Tab. 4, fig. 5, *h*.
[4] Tab. 4, fig. 5, *e*.
[5] Tab. 4, fig. 5, *f*.

approche, les polypes se retroussent en arrière en faisant glisser la partie antérieure sur la partie postérieure comme un doigt de gant. On voit ces différentes formes dans la fig. 5, tab. 4. La *cavité interne* du polype est tapissée dans son entier par des cils vibratils extrêmement fins, par lesquels le liquide granuleux qui remplit les polypes est agité dans un tourbillon continuel. Cette cavité est creusée dans la substance sarcodique même et n'en est point séparée par une paroi particulière ; elle se continue en arrière dans la partie jaune du polype dans laquelle on observe une autre structure.

La *partie jaune* du polype ne change presque jamais de forme ; elle se montre toujours globuleuse. Ses parois sont très-épaisses et colorées dans leur substance entière en jaune sans qu'on puisse distinguer un pigmentum particulier. La cavité digestive traverse cette partie dans toute sa longueur comme un canal, et elle est tapissée par le même epithélium vibratil que celui de la partie antérieure. C'est l'épaisseur considérable des parois qui donne à cette partie sa forme globuleuse. Déjà à un faible grossissement on remarque dans ces parois des points ronds, brillants qui réfractent fortement la lumière et qui sont disséminés dans toute l'épaisseur de cette substance. En les examinant sous un fort grossissement, ces points se montrent sous la forme de cellules rondes ou ovales à double contours très-fortement accusés et réfractant la lumière, comme si elles étaient remplies d'huile.

Ces cellules cessent en haut sur une limite marquée, et n'existent pas non plus dans la base qui est entièrement formée de la substance élastique dont se compose aussi le disque. Elles sont donc entièrement bornées à cette partie moyenne, qui est sans doute la véritable cavité digestive du polype, et on pourra les envisager comme cellules biliaires sécrétant un liquide destiné à la digestion. La limite entre la base rose et la partie jaune, assez tranchée du reste est cachée par le collier et la touffe de bourgeons cylindriques qui se trouvent à cet endroit et dont nous parlerons plus loin.

Les *bourgeons des polypes* se voient à la même place que les bourgeons des tentacules, au-dessous des cloches natatoires sur le commencement du disque et à la face inférieure de ce dernier. Ils ont d'abord une forme ovalaire et deviennent petit à petit cylindriques par l'allongement de leur sommet. J'ai dessiné

un jeune bourgeon qui prenait déjà la forme de polype dans la fig. 10, tab. 5. On y remarque que la cavité interne, qui est munie d'un mouvement vibratil extrêmement vif dans ce jeune bourgeon est encore complètement fermée vers le sommet, que la bouche n'est pas encore percée, tandis que les cellules de la partie jaune sont déjà amplement développées et remplissent toute la masse épaisse de la partie moyenne, qui est déjà faiblement teinte en jaune. La bouche ne s'ouvre que lorsque le polype a atteint son développement définitif, et jusqu'à cette époque le polype ne communique que par sa base avec la cavité du disque, d'où il tire sa nourriture. On le voit, cette structure ne diffère en rien des polypes hydraires ordinaires, et certes si on n'avait devant soi qu'une seule de ces appendices détachée, on n'hésiterait point à la décrire comme formant un genre particulier dans cette grande famille du règne animal.

Mais ce qui distingue surtout les polypes formés, c'est la couronne d'appendices cylindriques qui se montre comme une touffe épaisse entre la base et la partie jaune, et qui repose sur un collier circulaire, séparant ces deux parties. Du milieu de cette touffe sort un filament qui peut se contracter de manière à disparaître presque entièrement, et qui peut s'étendre jusqu'à la longueur de trois décimètres et davantage. J'appelle ce filament le *fil pêcheur* [1]. Chaque polype étant muni d'un fil pêcheur semblable, il se trouve donc autant de fils que l'on compte de polypes ou de tentacules sur le pourtour du disque. Ce n'est que dans des eaux parfaitement calmes que la Physophore développe tous ses fils, en se tenant dans une position verticale, la vésicule aérienne à fleur d'eau, telle que je l'ai représenté sur la troisième planche ; mais dès qu'il s'agit d'un déplacement, tous les fils pêcheurs sont ramenés sous le disque de manière à former une touffe épaisse qui remplit tout l'espace sous les tentacules.

La composition de ces fils pêcheurs est très-curieuse. Chacun est formé par un assemblage de tubes cylindriques [2], ajoutés les uns aux autres de manière que le fil entier ressemble à un filament d'algue, composé de cellules cylindriques allongées. Tous ces tubes, quoique séparés par un étranglement très-marqué, sont pourtant traversés par une cavité continue, par un canal qui prend sa source

[1] Tab. 4, fig. 5, *f*.
[2] Tab. 5, fig. 9, *a*.

dans la cavité interne même de la tige du polype et qui se continue jusqu'à la dernière extrémité du fil pêcheur et de ses fils secondaires. On remarque dans ces tubes composant le fil pêcheur principal deux couches, l'une extérieure, épaisse, formée d'une substance gélatineuse et à surface rugeuse, et l'autre intérieure tapissant immédiatement la cavité, et dans laquelle on remarque des fibres circulaires très-prononcés.

Chacun des tronçons du fil pêcheur peut se contracter et s'allonger isolément, d'une manière fort considérable, et lorsque le fil pêcheur en entier doit être retiré, les tronçons s'appliquent les uns contre les autres à peu près comme les pièces qui composent un mètre de poche. Cette structure par tronçons contractiles pouvant s'appliquer les uns contre les autres permet un raccourcissement beaucoup plus considérable que la simple contractilité, fût-elle même poussée au plus haut point. L'application de cette construction mécanique simple est générale dans tous les fils pêcheurs des Siphonophores, et c'est aux deux effets combinés de la contraction et de la coudure des tronçons que ces fils doivent les changements étonnants de longueur dont ils sont susceptibles.

Sur chaque tronçon est implanté près de l'articulation un *fil secondaire* portant l'organe urticant ; chacun de ces fils est simple et composé de trois parties, savoir : d'une tige étroite musculeuse [1] très-contractile, ayant la même structure comme les tronçons du fil pêcheur. C'est surtout sur ces fils secondaires que l'on remarque l'aspect presque velu de la couche externe que nous avons déjà signalé aux tronçons, mais qui y est moins apparente. A cette partie musculeuse du fil, qui est évidemment creuse et dont la cavité communique avec celle du tronçon sur lequel le fil secondaire est placé, succède une partie moyenne en forme de boyau allongé [2], ayant des parois très-lisses et minces, et une cavité interne fort considérable, remplie d'un liquide parfaitement transparent. Cette partie en boyau montre des fibres circulaires qui de temps en temps forment des bourrelets visibles, même à un petit grossissement. Elle est tapissée en outre dans son intérieur de cellules rondes, parfaitement transparentes, sans noyau, qui de distance en distance sont fixées à cette paroi, comme on peut le voir lorsqu'on examine surtout

[1] Tab. 5, fig. 9, *b*.
[2] Tab. 5, fig. 9, *c*.

les côtés du boyau. Le boyau se rétrécit des deux côtés, en bas pour s'emmancher sur la base étroite musculaire, et en haut pour se continuer dans l'ampoule urticante qui termine tout l'appareil. On voit à cet endroit que la membrane musculaire, qui forme la couche intérieure du boyau, est plissée longitudinalement et forme ainsi une espèce d'entonnoir par lequel la cavité du boyau communique avec celle de la *capsule urticante*.

Cette dernière [1] a la forme d'un œuf un peu allongé, dont le grand diamètre fait la continuation de l'axe du boyau. Elle est composée extérieurement d'une substance hyaline de consistance cartilagineuse, dans l'intérieur de laquelle se trouve une grande cavité, dont tout le pourtour est tapissé par des cellules rondes transparentes et en pavé. Cette cavité s'ouvre au dehors par une ouverture [2] située près de la base de la capsule là où celle-ci s'emmanche avec la partie en boyau. A l'intérieur de cette cavité se trouve un second sac formé d'une membrane musculaire, qui, par un prolongement postérieur, est évidemment en communication avec la couche musculaire tapissant la surface intérieure de la partie en boyau. Ce sac musculaire (*f*) est attaché au pourtour de l'ouverture de la capsule de manière que cette ouverture conduit directement dans la cavité du sac musculaire. Celui-ci cache dans son intérieur un long fil (*h*) qui ordinairement est enroulé en spirale, ou affecte des dispositions plus ou moins tourmentées. On peut voir dans les figures 9 à 11 de la tab. 5 différentes formes d'enroulement de ce fil, copiées très-exactement d'après nature. Ce fil forme plutôt une banderolle plate, enroulée de manière à montrer une de ses faces applaties. Il est composé dans son entier par une énorme quantité de petits corpuscules durs, courbés en forme de sabre et posés verticalement les uns contre les autres, de manière à former des lignes excessivement serrées en quinconces, qui donnent à toute la surface du fil l'aspect d'un treillis très-fin. Ces corpuscules durs, de nature cornée, que j'appellerai dorénavant les *sabres urticans*, montrent leur pointe tournée au dehors de manière que toute la surface du fil est hérissée par les extrémités de ces piquants implantés verticalement dans la surface du fil. Le fil se continue ainsi jusque vers le sommet de la capsule urticante. Là il change

[1] Tab. 5, fig. 9, *d*. fig. 10 et 11.
[2] Tab. 5, fig. 10 et 11, *g*.

de nature, sa dernière extrémité étant composée de corpuscules très-grands, applatis, courbés un peu de manière à présenter la forme d'une gousse de haricots, que j'appellerai les *fèves urticantes* [1]. Ces grandes fèves urticantes sont disposées en deux séries sur l'extrémité du fil et forment là comme un bouquet jaunâtre, tout le reste du fil étant d'une couleur blanche éclatante par la lumière directe, et d'un gris incertain par la lumière transmise. Examinées en détail [1] les grandes fèves urticantes se montrent d'une couleur jaune-brunâtre, d'une consistance très-considérable, de manière à résister presque toujours aux plus fortes pressions que l'on peut exercer avec le compresseur à plaques minces. On voit dans leur intérieur des lignes brunâtres concentriques et au milieu un corps plus dur, ayant l'aspect d'une pointe composée de deux branches allongées, et se réunissant dans un sommet qui est tourné vers le côté libre du corpuscule. Je n'ai pas pu amener ces corpuscules à éclater et à lancer leur pointe en dehors, mais je ne doute pas que les lignes concentriques que l'on voit dans l'intérieur de ces capsules ne soient aussi comme dans les capsules urticantes des Vélelles, l'expression optique d'un fil enroulé en spirale, qui remplit l'intérieur de la fève urticante et qui est attaché à l'extrémité de la pointe que l'on distingue si bien dans ces corpuscules.

J'ai pu observer la manière dont les capsules urticantes du fil pêcheur se mettent en action. Je les ai vu éclater par l'impulsion de l'organisme, et j'ai pu amener quelquefois le même résultat par des pressions réitérées du compresseur sous le microscope même. L'ouverture pratiquée à la base de la capsule s'ouvre tout d'un coup, et le fil urticant en son entier est lancé au dehors avec une grande violence. J'ai représenté une pareille capsule dans la fig. 9 de la tab. 5. On voit que toute la banderolle déplissée atteint la longueur du fil urticant secondaire, et que son extrémité est réellement composée par une double série de ces grandes fèves urticantes dont je viens de décrire la structure. On voit, en outre, que la banderolle est accompagnée dans toute sa longueur par un fil musculaire d'une grande finesse, qui est attaché au bord intérieur de la banderolle, de manière que celle-ci le cache entièrement entre ses replis lorsqu'elle est retirée dans l'intérieur de la capsule. La vio-

[1] Tab. 5, fig. 12.

lence avec laquelle la banderolle urticante est lancée au dehors est si grande, que le sac musculaire (*f*) qui l'enveloppe, la suit ordinairement en partie et forme une espèce d'hernie, qui bouche l'ouverture de la capsule. C'est à cette partie du sac musculaire que la banderolle avec son fil musculaire est attachée. Évidemment toute la banderolle peut être retirée par le moyen du sac et du fil musculaire dans l'intérieur de la capsule urticante, et la manière irrégulière dont le fil est souvent disposé dans l'intérieur de la capsule, me paraît être une preuve que ces fils étaient déjà lancés au dehors et retirés de nouveau dans leurs capsules.

L'usage des fils pêcheurs devient évident, lorsqu'on observe une Physophore en repos dans un bocal assez spacieux pour qu'elle puisse s'y développer. Elle prend alors une position verticale, la bulle d'air à fleur d'eau. Les fils pêcheurs s'allongent de plus en plus en développant un à un les fils secondaires à capsules urticantes. Bientôt la Physophore ressemble à une fleur posée sur une touffe de racines très-allongées et extrêmement fines, qui vont jusqu'au fond du vase. Mais ces racines sont dans un mouvement continuel. Chaque fil pêcheur s'allonge, se raccourcit, se contracte de mille manières. Le moindre mouvement de l'eau fait retirer subitement les capsules urticantes et les fils pêcheurs, qui sont hélés avec la plus grande vitesse vers la couronne des tentacules. C'est un jeu continuel qui n'a d'autre but que de rechercher la proie destinée à la pâture des polypes, et qu'on ne peut mieux comparer qu'aux mouvements d'une ligne de pêche ; — car dès qu'une petite Méduse microscopique, une larve, un cyclope, ou quelqu'autre crustacée, viennent dans le voisinage de ces fils redoutables, il est immédiatement entouré, saisi et ramené vers la bouche du polype par la contraction du fil. Les organes urticans si compliqués, que nous voyons chez les Physophores, ont donc la même destination que les capsules urticantes, disposées dans les bras des hydres ou sur la face extérieure des tentacules et des polypes prolifères de la Vélelle.

Outre les tentacules posés à la face supérieure du disque, et les polypes munis de leurs fils pêcheurs et implantés sur la face inférieure, on trouve encore une troisième série d'appendices sur le disque, que nous appellerons les *grappes reproductrices* [1]. Ces grappes sont posées entre les tentacules d'un côté et les polypes de

[1] Tab. 4, fig. 4, *c*, *d*. fig. 8, *d*, *e*.

l'autre, de manière que leur point d'insertion est toujours caché, comme que l'on regarde le disque. Pour les examiner en détail, il faut donc ou arracher les tentacules, ou bien couper les polypes qui les couvrent d'en bas. En examinant le disque de cette manière, on s'aperçoit qu'à chaque tentacule et à chaque polype correspond une double grappe reproductrice, qui est implantée sur la ligne verticale qui joindrait le polype au tentacule. On pourrait donc regarder le disque comme composé d'une série de zonites disposés circulairement, dont chacun serait formé à son tour par l'assemblage d'un tentacule, d'un polype et d'une grappe reproductrice entre les deux. Il est évident que le nombre de ces zonites augmente avec l'âge, et que, par conséquent, toutes les définitions d'espèces, dans lesquelles on compte le nombre des tentacules attachés au disque, n'ont aucune importance réelle, vu que ce nombre dépend de l'âge et des circonstances fortuites auxquelles la Physophore peut avoir été exposée.

Chaque grappe reproductrice est composée de deux moitiés réunies ensemble par un tronc commun creux qui communique avec la cavité du disque même. Les deux moitiés de la grappe ont un aspect très-différent. L'une, que nous nommerons la *grappe mâle* [1], montre déjà à la loupe un assemblage de vésicules allongées, grandissant vers son extrémité et qui sont implantées obliquement à l'axe de la grappe. Les vésicules placées au sommet de cette grappe mâle montrent une teinte légèrement jaunâtre. L'autre moitié, la *grappe femelle* [2], est composée de vésicules très-petites, ayant toutes la forme ronde et un diamètre presque égal. Ces petites vésicules, qui sont à peine visibles à la loupe, sont beaucoup plus serrées que dans la grappe mâle, et donnent à la grappe femelle un aspect floconneux. Examinées en détail, ces grappes présentent la structure suivante :

La *grappe mâle* est toute composée de bourgeons imbriqués obliquement, qui, dans le commencement de leur développement, sont presque ronds, mais s'allongent successivement à mesure qu'ils deviennent plus mûrs. Les jeunes bourgeons encore ronds [3] se montrent composés de deux couches parfaitement distinctes. La substance extérieure (*a*) est cartilagineuse, dure, transparente, sans autre structure

[1] Tab. 4, fig. 4, *c*. fig. 8, *d*.
[2] Tab. 4, fig. 4, *d*. fig. 8, *e*.
[3] Tab. 6, fig. 14.

visible et très-épaisse ; elle est entourée d'une couche épithéliale mince (*e*), qui forme la continuation directe de la membrane qui sert de support à toute la grappe. A l'intérieur du bourgeon se trouve une cavité en forme de poire (*c*), dont la pointe communique avec la cavité de la grappe, et par cela même avec celle du disque. La cavité, en forme de poire, du bourgeon, est entourée d'une couche de substance homogène aussi et transparente (*b*), mais séparée entièrement par une ligne de démarcation de la substance extérieure. La cavité est en outre tapissée dans son intérieur par un épithélium vibratil très-fin, qui tient dans un mouvement continuel une quantité de corpuscules arrondis, lesquels nagent dans le liquide, remplissant la cavité.

A mesure que les bourgeons mâles se développent [1], la distinction des deux substances devient plus marquée, la forme plus allongée et la cavité interne plus remplie d'une masse granuleuse d'un blanc crayeux, qui, à la lumière transmise du microscope, montre une légère teinte jaunâtre. Les bourgeons les plus développés que j'ai rencontré [2], avaient une forme presque cylindrique, et le sac intérieur, rempli de substance crayeuse, était tellement étendu, qu'il touchait partout la face interne de la substance extérieure dont la couche était devenue successivement plus mince. Le sommet extérieur de ces bourgeons développés était un peu aplati, et montrait des petites contractions qui faisaient présumer une ouverture prochaine. L'ouverture du côté opposé, par laquelle la cavité du sac communiquait avec celle de la grappe tout entière, était presque complétement fermée, de manière qu'on pouvoit prévoir une séparation prochaine en cet endroit. La substance crayeuse qui, dans des bourgeons à demi-développés, se montrait seulement finement granuleuse était maintenant composée de corpuscules ronds, à contours parfaitement accusés, qui montraient dans l'eau le mouvement caractéristique des zoospermes, et d'une manière tellement prononcée, que je me rappelle peu d'espèces où ce phénomène se serait montré avec plus d'éclat. Je n'ai pourtant pu découvrir des appendices en forme de queue à ces corpuscules, qui se montraient toujours à contours parfaitement ronds et nettement circonscrits.

Considérée dans son ensemble, la grappe mâle forme donc un boyau creux à

[1] Tab. 6, fig. 15-19.
[2] Tab. 6, fig. 19.

cœcums excessivement nombreux, dans l'intérieur desquels se développent ces bourgeons qui, petit à petit, se remplissent de sperme, et qui probablement se détachent à la fin sous une forme médusaire très-allongée, composée uniquement de l'ombrelle cylindrique et d'un boyau interne rempli de zoospermes. Il est facile de se convaincre de cette disposition générale de la grappe mâle en exerçant une pression convenable sur le tronc creux de cette grappe. En chassant le liquide qui remplit ce tronc et ses branches, jusque dans les terminaisons des dernières, on peut remplir entièrement la cavité interne de tous les bourgeons, et même réussir à les détacher de la grappe lorsqu'on pousse le liquide avec plus de violence encore.

Les *grappes femelles* [1] ont la même disposition générale, comme les grappes mâles ; — ce sont aussi des boyaux découpés en cœcums innombrables, qui se terminent en ampoules dans lesquelles se développent les bourgeons. Mais ici les bourgeons ont une autre apparence ; — ils sont serrés les uns contre les autres, arrondis, ou tout au plus ovalaires, et presque tous d'égale grandeur. Je me suis donné beaucoup de peine à déchiffrer la composition de ces bourgeons sans pouvoir y parvenir entièrement. On voyait dans la majorité des bourgeons une tache parfaitement accusée au milieu, que l'on aurait pu prendre à une inspection superficielle pour la vésicule germinative, d'autant plus que par un grossissement plus fort cette tache circulaire et transparente montrait deux contours concentriques éloignés l'un de l'autre. Mais très-souvent ces contours étaient beaucoup trop accusés pour qu'on pût les prendre pour ceux de parties aussi délicates que ne le sont ordinairement la vésicule et la tache germinative de l'œuf primitif; et une inspection soignée démontrait alors que la vésicule présumée n'était autre chose que la lumière d'un canal interne qui traversait le bourgeon dans le sens de son axe longitudinal. J'ai rencontré beaucoup de bourgeons dans lesquels ces dispositions étaient évidentes, et où l'on pouvait voir, en tournant le bourgeon [2], que le contour circulaire interne se continuait véritablement dans un canal, qui se perdait au fond du bourgeon. On pouvait voir aussi sur beaucoup de ces bourgeons que le tronc de communication du bourgeon avec la cavité de la grappe montrait la même disposition circulaire à double contour que la vésicule germinative présumée. On ne pouvait

[1] Tab. 6, fig. 20-23.
[2] Tab. 6, fig. 21.

donc plus en douter, les jeunes bourgeons des grappes femelles étaient traversés dans tout leur long par un canal médian, dont la lumière se montrait de la façon indiquée, et qui, à son tour, était entouré d'une substance interne formant le double contour.

En examinant des bourgeons plus adultes [1], des doutes nouveaux devaient se présenter. Ces bourgeons montraient bien une enveloppe externe séparée en beaucoup d'endroits par des doubles lignes de contour, mais leur masse était pleine, il n'y avait ni cavité interne, comme dans les bourgeons mâles, ni canal traversant l'axe comme dans les jeunes bourgeons femelles. On pouvait découvrir des canaux superficiels partant du trou de communication situé à la base des bourgeons. Ces canaux étaient creusés entre l'enveloppe externe et la substance intérieure qui remplissait le bourgeon. C'étaient ces canaux superficiels qui causaient l'aspect de double contour à la circonférence du bourgeon; leurs parois étaient sinueuses. Je n'ai pas pu découvrir une disposition régulière de ces canaux à la surface du bourgeon, quoique j'eusse cherché cette disposition longtemps, parce que des observations sur d'autres espèces me faisaient présumer que j'avais devant moi des bourgeons médusaires en voie de développement, et que ces canaux étaient l'analogue des quatre canaux disposés en croix que j'ai signalé chez les bourgeons médusaires des Vélelles. Mes doutes devaient s'accroître encore quand je vis qu'au milieu de cette substance homogène interne et remplissant le bourgeon, se trouvait de nouveau une figure ronde à double contour (*f*), mais qui était très-faiblement accusée et qui ressemblait beaucoup à une vésicule et à une tache germinatives. Les dernières observations que j'étais à même de faire me font donc présumer le développement suivant de ces bourgeons femelles. Il n'y a d'abord qu'un bourgeon simple, globulaire, épais, percé dans son axe par un canal qui fait la continuation directe de la cavité de la grappe. Plus tard, la substance interne du bourgeon en s'augmentant se modèle davantage, remplit toute la cavité interne du bourgeon, sauf des interstices en forme de canaux qui restent entre cette substance et l'enveloppe externe et qui sont en communication directe avec la cavité de la grappe. Là subs-

[1] Tab. 6, fig. 23.

tance interne se développant toujours davantage, se constitue à la fin en masse vitellaire ayant une vésicule et une tache germinative au centre. N'ayant eu à ma disposition que deux exemplaires adultes de la Physophore, chez lesquels les grappes reproductrices n'étaient pas dans un état très-avancé de développement, je n'ai pu déterminer si l'explication que je viens de donner est réellement exacte et s'il est juste de croire que chacun de ces bourgeons sert au développement d'un seul œuf véritable. Il se pourrait aussi que je me fusse trompé sur la signification de la figure circulaire à double contour qui se voit dans les bourgeons les plus avancés et que ces bourgeons devinssent de véritables Méduses qui à leur tour se détacheraient de la Physophore. Celle-ci produirait suivant cette dernière explication deux sortes différentes de bourgeons médusaires, les uns de figure plus allongée presque cylindrique, portant dans l'intérieur un sac rempli de zoospermes, les autres presque globulaires, à vaisseaux superficiels partant de l'ancien tronc de communication avec la grappe, lequel forme toujours dans ses bourgeons le sommet de l'ombrelle. En adoptant au contraire, mon observation d'un seul œuf primitif constitué dans chaque bourgeon (et c'est cette explication que je préfère), la reproduction des Physophores doit se faire par des véritables œufs, produits dans des organes extérieurs et fécondés par des organes mâles à forme médusaire. L'étroite liaison qui existe entre les Physophores et les Agalmes, dont je traiterai plus loin, parle en faveur de cette opinion. MM. Kœlliker et Huxley, qui ont aussi étudié les organes sexuels des Physophores se prononcent d'ailleurs catégoriquement sur ce point. Je n'ai qu'à citer les paroles de M. Kœlliker (l. c. p. 311). « Chez les Physophores les grappes mâles et femelles se trouvent à côté des polypes sur des tiges communes, et chaque ovisac ne contient qu'un seul œuf. »

On voit d'après la description qui précède, que les Physophores sont une colonie flottante de polypes hydraires, pourvue de différentes sortes d'appendices dans lesquels l'individualisation est plus ou moins prononcée. Personne ne voudra nier que les appendices nommés par les auteurs les suçoirs, et dans lesquels nous avons démontré cette structure si compliquée, ne soient véritablement des polypes hydraires, polypes pourvus de bouche, de cavité stomacale, de fils pêcheurs et fixés sur un tronc commun, dans lequel aboutissent leurs cavités

respectives. Mais pourra-t-on appliquer le nom d'individus locomoteurs à cette série de vésicules natatoires placées le long de la partie verticale du tronc commun, dans lesquels on ne peut voir que cette faculté locomotrice, qui n'a rien d'individuel et qui ne sert qu'à la colonie tout entière et sous la condition que cette faculté soit exercée en commun? Pourra-t-on appliquer ce nom d'individu à ces appendices, que nous avons nommés les tentacules, tubes musculaires fermés de toute part, et n'ayant aucune autre mission que celle de protéger les organes fixés au-dessous de leur couronne? Pourra-t-on nommer enfin individus ces grappes qui développent dans l'intérieur de leurs ampoules des bourgeons, chargés de zoospermes ou d'œufs, ou bien veut-on appeler chaque bourgeon à zoospermes un individu mâle — chaque bourgeon à œuf un individu femelle? L'examen ultérieur d'autres espèces de Siphonophores pourra peut-être apporter plus de jour encore sur ces questions dont la réponse n'est pas facile.

Le quinze septembre 1851, je ramassai dans la baie de Villefranche quelques jeunes Siphonophores qui flottaient en société de quelques Salpes à la surface d'une mer parfaitement tranquille. On ne les voyait dans les bocaux que comme des points brillants gros comme des petites têtes d'épingles et surmontés d'un point rouge foncé. Je donne ici la description d'un de ces organismes, qui est évidemment une jeune Physophore et qui n'était encore composé que d'un seul polype avec son fil pêcheur, de quatre tentacules et de plusieurs cloches natatoires en voie de développement.

La fig. 24 de la sixième planche montre cette jeune Physophore sous un grossissement de 30 diamètres.

La portion verticale de la Physophore est encore réduite à une pièce pyriforme (*a*), dont la base plus large est enchassée entre des tentacules énormes (*e*), tandis que son sommet libre est occupé en haut par une large tache de pigment d'un brun-rougeâtre (*b*). Au-dessous de ce pigment se trouve la vésicule aérienne (*c*) ayant une forme en poire et enchassée dans un tissu fibro-floconneux qui tapisse la paroi interne de cette partie pyriforme, entoure la tache pigmentaire et descend en formant quatre ogives au milieu desquels descend une masse arrondie

de la même substance, pour envelopper étroitement la bulle d'air, qui de cette manière a parfaitement l'air d'un battant suspendu au milieu d'une cloche. A la base de la partie pyriforme se trouvent plusieurs bourgeons ronds (*d*) portant au centre le double contour de la cavité dont ils sont creusés et qui évidemment sont destinés à devenir les cloches natatoires. Quatre tentacules (*e*) énormes sont fixés en couronne autour de la base de la partie pyriforme qu'ils cachent en partie. Ces tentacules ont une couleur jaune-rougeâtre par la lumière ordinaire, vert claire par la lumière transmise du microscope ; ils ont la forme d'un sac allongé et un peu courbé et montrent dans leur substance externe des fibres circulaires et des points ou granulations plus foncés, disséminés dans cette masse. Leur cavité interne est énorme, mais fermée de toute part et remplie d'un liquide transparent. A l'extrémité antérieure émoussée des tentacules la substance qui les forme, devient plus épaisse et contient dans son épaisseur quelques corps urticans de forme ovale.

Un seul polype (*g*) se voit entre les tentacules à la face inférieure de la partie pyriforme, qui porte la vésicule aérienne. Ce polype est fixé sur une base assez large (*i*), mais peu transparente ; il a la forme d'un boyau ouvert à l'extrémité. On voit dans sa substance, extrêmement transparente et presque incolore, des fibres transversales plus ou moins prononcées. Entre sa base et la partie pyriforme est attachée une touffe de bourgeons allongés, un peu courbés, du milieu de laquelle sort le fil pêcheur qui se montre assez gros et formé d'une série de tronçons tout à fait semblables dans leur structure aux tronçons du fil pêcheur des adultes. Sur les articulations de ces tronçons sont posées aussi des capsules urticantes, mais qui ne sont pas encore parfaitement développées ; elles ont la forme d'une petite bouteille à goulot allongé et à fond arrondi, et sont manifestement creuses au milieu. Dans la partie élargie de cette petite bouteille se voient trois sortes d'organes urticans ; à la base, le plus près du manche de la capsule, se trouve une couronne de grandes fèves urticantes au nombre de six, qui sont disposées en cercle autour de la cavité interne de la capsule ; ces fèves ont une forme ovalaire et montrent au milieu très-bien la pointe à doubles branches écartées, dont les contours sont fortement accusés et qui est entourée du fil enroulé en spirale. Au-dessus de ce cercle de grandes capsules urticantes se trouvent les petits corps en forme de sabres, qui composent

dans l'adulte la majeure partie du fil urticant. Ici ces corpuscules sont disposés en lignes courbes sur une seule masse, comme l'indique la fig. 13, tab. 5, faite d'après un grossissement de 350 diamètres. Enfin, au sommet de la capsule se trouve une accumulation de lentilles urticantes, de corpuscules un peu aplatis, disposés en séries concentriques, et qui montrent à l'intérieur un fil enroulé en spirale, qui sort très-facilement, de manière que toute la capsule se trouve hérissée de pointes courtes et raides à la moindre manipulation. La partie postérieure de la capsule urticante est évidemment creuse et entourée d'un tissu musculaire qui se continue dans le tronçon court par lequel la capsule est réunie au fil pêcheur.

Pour compléter cette description, je dois mentionner encore quelques bourgeons allongés claviformes (*f*, fig. 24) qui se trouvent au-dessous des bourgeons des vésicules natatoires derrière la base du polype, et qui sont évidemment des polypes en voie de formation.

On ne voit aucune trace de grappes reproductrices ou d'autres organes, qui puissent servir à la reproduction.

Les différences entre cet organisme et la Physophore adulte sont considérables, mais la forme du fil pêcheur, l'organisation des capsules urticantes et la disposition des tentacules ne me fait pas douter un instant que, malgré ces différences, c'est réellement à une jeune Physophore que nous avons à faire. Ce jeune n'est composé encore que d'un seul polype, de plusieurs tentacules et d'une bulle d'air, tandis que toutes les autres parties sont en voie de formation. Cette observation nous permet donc d'établir la composition primitive d'une colonie de Physophores, telle qu'elle sort probablement de l'œuf. Ce sont d'abord les tentacules protecteurs, la vésicule aérienne et un seul polype qui existent dans le jeune. Ces parties se multiplient par bourgeons, auxquels s'ajoutent en premier lieu les vésicules natatoires, et, en dernier lieu, les grappes reproductrices. Nous verrons que le même ordre de succession se suit aussi chez d'autres espèces.

III.

SUR LES AGALMES.

Le genre Agalma fut établi par Eschscholtz [1], en 1825, sur des Siphonophores trouvés dans la mer de Kamtschatka. Cet auteur caractérisa le nouveau genre par ces mots :

« Tentacula ramis clavatis; clava apice bicuspidata. Partes cartilagineæ superiores cavitate natatoria instructæ, distichæ, inferiores solidæ, irregulares, sparsæ. »

La description, ainsi que les figures que donne Eschscholtz, font reconnaître de suite qu'il avait devant lui des exemplaires complets, mais fortement contractés, d'où résultent quelques fautes d'observation, notamment celle de deux pointes, dont les capsules urticantes seraient garnies.

Plus tard, M. Sars [2] ayant trouvé une espèce nouvelle sur les côtes de la Norwège, créa le genre Agalmopsis, dont il a donné la diagnose suivante, que je reproduis textuellement :

« Partes cartilagineæ superiores seu natatoriæ ut in Agalmate, inferiores numerosæ, solidæ, triangulares, sparsæ, non tubum componentes, sed modo una earum extremitate canali reproductorio affixæ ceterumque liberæ, pro emissione tubulorum suctoriorum ac tentaculorum ubicunque fissuras præbentes; canalis reproductorius longissimus, tubulos suctorios, vesiculas variæ formæ et tentacula offerens; tentacula ramulis clavatis (clava variæ formæ) obsita. »

Dans une lettre adressée à M. de Siebold et insérée dans la *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie*, vol. III, p. 522, 1851, lettre qui a été reproduite dans les

[1] Isis de Oken, 1825, t. XVI, p. 743. System der Acalephen von Eschscholtz, p. 150, n° 12.
[2] Fauna litoralis Norwegiæ, 1846.

Annales des Sciences naturelles, j'avais rapporté deux espèces différentes trouvées par moi dans la mer de Nice, au genre Agalma d'Eschscholtz, en les appelant Agalma rubra et A. punctata. M. Kœlliker, dans son rapport sur ses observations faites à Messine en automne 1852 [1], mentionne deux espèces d'Agalmopsis, qu'il nomme Sarsii et punctata, et dont il ne donne malheureusement pas la description. Je ne doute pourtant nullement, d'après les détails consignés par cet observateur, que les deux espèces indiquées sous ces noms par M. Kœlliker ne soient identiques avec les miennes. Mes noms ayant été déclarés provisoires à dessein, vu que je n'avais pas à Nice les moyens d'éplucher la littérature accumulée sur ce sujet, j'aurais voulu pouvoir adopter ceux de M. Kœlliker, qui a donné les siens comme définitifs. Mais ayant comparé maintenant les descriptions d'Eschscholtz et de Sars, je ne trouve aucune raison sérieuse pour l'établissement du genre Agalmopsis, la seule différence de ce genre avec le genre Agalma consistant en ce que le premier est établi sur des individus étalés, le dernier sur des exemplaires contractés. Le genre Agalmopsis, faisant double emploi, doit donc être rejeté entièrement. et les deux espèces de M. Kœlliker doivent porter les noms donnés par moi et être rangés, avec l'espèce de M. Sars, dans le genre Agalma.

Agalma rubra. C. Vogt.

Cette belle espèce est très-commune dans les mers de Nice depuis les mois de novembre jusque vers le mois de mai de manière que j'ai pu en faire un examen presque complet. Je n'ai jamais trouvé d'exemplaires entièrement formés pendant les calmes de l'été, tandis qu'en hiver j'ai rencontré quelquefois ces organismes magnifiques en si grande quantité que mes bocaux ne suffisaient pas pour leur donner place. Je citerai notamment le 12 et le 17 décembre 1851, où je rencontrai en face du port de Nice près de la première pointe vers Villefranche entre 40 et 50 exemplaires dans l'espace d'une heure, qui tous suivaient le même courant, accompagnés d'une quantité prodigieuse de Salpes, de

[1] Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie von C.-Th. v. Siebold und Kölliker. T. IV, p. 306.

Méduses et d'un nombre inouï de petits Ptéropodes du genre Creseis, qui donnaient même de loin à l'eau une teinte blanchâtre.

Je ne connais rien de plus gracieux que cette Agalme lorsqu'elle flotte étendue près de la surface des eaux. Ce sont des longues guirlandes transparentes dont l'étendue est marquée par des paquets d'un rouge vermillon brillant, tandis que le reste du corps se dérobe à la vue par sa transparence. L'organisme entier nage toujours dans une position un peu oblique près de la surface, mais il peut se diriger dans toutes les directions avec assez de vitesse et plus d'une fois les guirlandes ont échappé par des mouvements subites au courant qui devait les entraîner dans mes bocaux. J'ai souvent eu en ma possession des guirlandes de plus d'un mètre de long, dont la série de cloches natatoires mesurait plus de deux décimètres de manière que dans les grands bocaux de pharmacie, dont je me servais pour garder mes animaux en vie, la colonne de cloches natatoires touchait le fond, tandis que la vésicule aérienne flottait à la surface. Immédiatement après la capture les colonies se contractaient à tel point qu'elles étaient à peine reconnaissables ; mais lorsqu'on laissait les bocaux spacieux en repos sans remuer, ce qui ne pouvait avoir lieu dans le bateau, tout l'ensemble se déroulait et se déployait dans les contours les plus gracieux à la surface du bocal. La colonne des cloches natatoires se tenait alors immobile dans une position verticale, la bulle d'air en haut et bientôt commençait le jeu des différentes appendices. Les polypes, placés de distance à distance sur le tronc commun de couleur rose, s'agitaient dans tous les sens et prenaient par les contractions les plus bizarres mille formes diverses. Les individus reproducteurs, si semblables à des tentacules, se gonflaient et se contractaient alternativement en se tortillant comme des vers ; les tentacules s'agitaient, les grappes ovariques se dilataient et se contractaient, les cloches spermatiques battaient l'eau avec leurs ombrelles comme les Méduses. Mais ce qui excitait le plus la curiosité, c'était le jeu continuel des fils pêcheurs, qui se déroulaient en s'allongeant de la manière la plus surprenante pour être retirés quelquefois avec la plus grande précipitation. Tous ceux qui ont vu chez moi ces colonies vivantes ne pouvaient se détacher de ce spectacle saisissant, où chaque polype ressemblait à un pêcheur qui fait descendre au fond de l'eau une ligne de pêche garnie de hameçons vermeils, qu'il

retire lorsqu'il sent la moindre secousse et qu'il lance ensuite de nouveau pour la retirer de même. Les colonies restaient souvent en pleine vigueur pendant deux ou trois jours et j'ai réussi quelquefois à les nourrir avec des petits crustacés qui fourmillent près de la côte. Pendant ce temps-là les testicules murs se détachaient spontanément en nageant dans l'eau comme des Méduses, et les œufs murs s'échappaient des grappes en si grande quantité, qu'ils formaient quelquefois une couche à la surface de l'eau. Mes essais d'opérer des fécondations avec ces éléments n'ont cependant pas été couronnés de succès, quoique je les eusse répété mainte fois en y introduisant des variations. Chez les colonies conservées plus longtemps, la mort approchait par la décomposition successive de la colonie. C'étaient les plaques protectrices qui se détachaient en premier lieu. Elles étaient suivies par les cloches natatoires. Puis le tronc commun se contractait, les fils pêcheurs aussi, et bientôt il ne restait de tout cet organisme si élégant qu'un fil glaireux entièrement contracté sur lequel pendaient par-ci par-là les polypes devenus opaques.

Le *tronc commun* [1] de l'Ag. rubra est un tube musculaire creux de couleur rose, qui, sur les individus longs d'un mètre, montre à peine un diamètre d'un millimètre et demi dans son état de plus grande expansion ; il est fermé de toute part et composé surtout de fibres circulaires, dont la disposition se trahit déjà par l'arrangement de la couleur rose. Son canal intérieur est rempli d'un liquide transparent, dans lequel nagent des petits corpuscules arrondis, qui ne m'ont montré aucune structure ultérieure. J'ai quelquefois cru voir à la loupe qu'un courant régulier montait dans ce tronc jusque vers la vésicule aérienne pour descendre de l'autre côté; mais je n'ai pu vérifier cette observation sur des colonies adultes, de manière à être parfaitement sûr. Dans les jeunes colonies, au contraire, j'ai pu constater avec la plus grande certitude, comme je le dirai plus tard, un courant ascendant et descendant dans la partie nue du tronc commun. La *bulle d'air* [2] qui est portée dans l'extrémité supérieure de ce tronc est toujours double et séparée par une accumulation de pigment rouge qui couronne aussi la bulle d'air supérieure, dont la forme est ovalaire, tandis que la bulle inférieure est toujours ronde.

[1] Tab. 7, fig. 1, *m*. Tab. 8, fig. 16, *c*.
[1] Tab. 7, fig. 1, *a*. Tab. 8, fig. 16, *a*.

Ces deux bulles sont séparées par un plancher membraneux très-fin [1], de manière qu'elles ne peuvent se confondre, et elles sont portées sur l'extrémité du tronc comme sur un col entièrement nu. Les bourgeons des vésicules natatoires ne commencent en effet qu'à quelque distance de la bulle d'air où ils forment une collerette saillante. Le col compris entre ces bourgeons et les bulles d'air est extrêmement contractile, et s'allonge et se raccourcit lorsque l'organisme se tient tranquille par intervalles presque rhythmiques, comme s'il exerçait la fonction d'un piston de pompe pour imprimer un certain mouvement au liquide enfermé dans le tronc commun.

Les *cloches natatoires* [2] sont disposées en double série le long du tronc et atteignent un nombre très-considérable. J'ai eu des exemplaires chez lesquels je pouvais compter jusqu'à trente paires de cloches natatoires complétement formées. Ce sont des pièces plates, un peu plus hautes au milieu, percées dans la moitié de leur substance par une cavité, dont l'ouverture arrondie et tournée en bas est garnie d'une iris musculaire. Elles sont fixées au tronc par une petite saillie médiane en arrière, et embrassent le tronc lui-même par deux prolongements arrondis qui s'engrènent entre les deux cloches opposées. On remarque dans l'intérieur de la substance des cloches un système de canaux, en tout semblable à celui décrit dans les cloches natatoires des Physophores, et qui est composé par deux canaux médians, l'un supérieur, l'autre inférieur, et partant du moignon saillant par lequel la cloche est fixée au tronc. Ces deux canaux se joignent dans un canal circulaire situé à l'endroit où l'iris musculaire de l'ouverture est attaché, et dans un autre canal presque circulaire, qui se trouve à peu près au milieu de la cloche natatoire. J'ai remarqué sur les cloches natatoires des jeunes individus [3] des taches rouges, formées par des accumulations de pigment, qui se voyaient des deux côtés sur le rebord musculaire et au-dessus de ces taches pigmentaires deux petits cœcums pyriformes (*e*), qui évidemment faisaient partie du canal. Ces taches rouges ont disparu sur les cloches natatoires des individus adultes, où l'on ne voit que les canaux qui sont entourés d'une substance plus ferme, un peu jaunâtre, d'un aspect corné. J'ai remarqué également chez des jeunes individus que la cavité interne

[1] Tab. 8, fig. 16, *b*.
[2] Tab. 7, fig. 1, *c*.
[3] Tab. 9, fig. 18.

de la cloche natatoire était tapissée par des amas de fort petites cellules transparentes remplies de petites granulations (tab. 9, fig. 19), qui étaient disposées de manière à former des ilots entre un réseau de mailles.

Le développement de ces cloches natatoires peut être aussi bien étudié dans des animaux adultes, que dans des animaux plus jeunes. On trouve toujours des bourgeons de toutes grandeurs au-dessus de la série de cloches développées. Ce développement ne diffère en rien de celui déjà décrit chez les Physophores. On remarque [1] d'abord une verrue tout à fait arrondie de substance solide, qui est creusée au milieu par une cavité assez spacieuse ; petit à petit cette verrue en s'aggrandissant prend une forme déterminée, qui approche beaucoup de celle d'une lyre, et en même temps il se dépose dans l'intérieur de la substance solide qui réduit la cavité interne, de manière que celle-ci se trouve à la fin circonscrite dans quatre canaux rayonnants réunis par un ou deux canaux circulaires. On voit en même temps sur les faces extérieures des cloches natatoires s'élever deux petits mamelons en saillie, qui contiennent quelques capsules urticantes. Le bourgeon, pendant tout ce temps-ci, est complétement fermé et ne communique que par sa base avec la cavité du tronc, dont les canaux ne sont que des prolongements. On remarque maintenant que la substance, du reste solide, du bourgeon commence à se creuser au milieu et qu'il s'en détache une couche interne, qui formera plus tard la couche de cellules, tapissant la cavité de la cloche et le rebord musculaire fermant l'ouverture. Quand ce développement est arrivé à un certain point, le bourgeon s'ouvre à l'extérieur par résorption et la formation de la cloche est achevée. Les capsules urticantes disparaissent alors de nouveau, et le bourgeon se trouve naturellement placé au-dessus de la dernière cloche développée de son côté. L'ouverture de la cloche et le grand axe de sa cavité étant dirigé obliquement de bas en haut, le résultat de l'action combinée des deux séries de cloches doit être la progression dans le sens de la bulle d'air, tandis que si une seule série travaille, la progression doit se faire plus ou moins obliquement. Rien de plus facile que de se convaincre par l'observation de ces colonies nageant dans la mer ou dans un bocal, qu'il y a une volonté commune à la colonie qui dirige les mouvements des cloches natatoires. J'ai vu non-

[1] Tab. 8, fig. 16, Tab. 11.

seulement des colonies se débattant contre le courant que je produisais en plongeant un bocal vide au-devant d'eux dans la mer; mais j'ai souvent aussi été témoin que des colonies, étalées tranquillement dans un local spacieux et pêchant activement avec tous leurs fils pêcheurs, se ramassaient subitement sans cause extérieure comme par une secousse électrique, et parcouraient dans cet état contracté le bocal dans tous les sens avec des mouvements presque violents, comme si elles cherchaient à s'échapper de leur prison transparente. Les cloches natatoires battaient alors par séries comme sur des commandements, et exerçaient leur mouvement simultanément ou en alternant comme des soldats exercés à la manœuvre. Privées de leur point d'appui sur le tronc commun, les cloches natatoires se soutiennent encore souvent une journée tout entière en nageant dans le bocal, mais en faisant des culbutes continuelles.

Au-dessous de la série des cloches natatoires se trouve l'endroit où bourgeonnent les différentes appendices attachées sur le tronc commun, et qui se développent à mesure qu'elles sont fixées plus en arrière sur le tronc; c'est une loi générale pour tous les Siphonophores dont le tronc commun est en forme de tube allongé, que les individus composant la colonie sont d'autant plus développés, qu'ils sont placés plus en arrière. Aussi convient-il pour se rendre compte de l'organisation d'examiner ces colonies d'arrière en avant et de progresser depuis les appendices parfaitement formées à celles qui sont en voie de développement.

Le tronc commun tout entier de l'Ag. rouge est hérissé du côté extérieur de *plaques protectrices* imbriquées extrêmement transparentes, qui très-souvent ne se font remarquer que par la réfraction de la lumière qui leur donne, dans certaines positions, des teintes irisées. Ces plaques [1] ont la forme d'une écaille de cône de sapin; — elles ont une pointe extérieure, légèrement saillante, une carène médiane peu marquée sur la face antérieure (celle qui est tournée vers les cloches natatoires), et elles sont un peu concaves du côté postérieur. Elles sont formées d'un tissu homogène, d'une consistance cartilagineuse, et parcourues au milieu par un canal étroit longitudinal à l'extrémité duquel se trouve un petit amas de corps urticants transparents.

[1] Tab. 8, fig. 3 et 4.

Lorque l'Agalme se tient à la surface des eaux étalée et tranquille, pêchant par les fils de ses polypes; les plaques protectrices garnissent le côté supérieur du tronc commun, comme une rangée de tuiles, tandis que les polypes, les individus prolifères et les organes sexuels pendent à la face inférieure du tronc commun. Lorsque, au contraire, l'Agalme se contracte, en nageant avec vitesse, les plaques protectrices forment une espèce de cône à écailles imbriquées, au milieu duquel se trouvent le tronc commun contracté et enroulé en spirale, et les autres appendices ramenés à leur plus petit volume. Cet arrangement dans la contraction se comprend facilement par la structure du tronc commun. Celui-ci est en effet composé d'autant de tronçons qu'il y a de polypes nourriciers attachés et sa contraction entière est comme celle des fils pêcheurs en général, composée de deux éléments mécaniques différents, savoir : de la contraction particulière ou plutôt du raccourcissement de chaque tronçon, et de l'enroulement des tronçons les uns sur les autres, qui forment ainsi une spirale à tours très-rapprochés, dont chaque tronçon occupe à peu près un tour. Les polypes se trouvant sur la face interne de la spirale, et les plaques protectrices sur la face externe, ces derniers protégent ainsi, lors de la contraction, la colonie tout entière, absolument comme les écailles d'un cône de sapin protégent les graines dans l'intérieur. C'est cet aspect qu'Eschscholtz a rendu dans sa figure citée et qu'il décrit comme l'état normal, ne se doutant pas que tout ce cône écaillé pouvait se dérouler pour former une ligne continue.

J'avais comparé, dans ma lettre adressée à M. de Siebold, ces plaques protectrices aux organes tentaculaires rouges des Physophores. M. Kœlliker [1] critique cette comparaison, en disant que les tentacules des Physophores sont l'analogue des individus astomes, attachés à la face inférieure du tronc commun, que je crois être des polypes reproducteurs et dont je parlerai tout à l'heure, et il applique aussi à ces individus le nom de tentacules, employé pour les organes rouges vermiformes des Physophores. Malgré cette opposition, je dois persister dans mon opinion. Il y a une grande différence, il est vrai, entre ces pièces cartilagineuses dures, sans mouvement, en forme d'écailles des Agalmes et les boyaux contractiles, creux et colorés des Physophores ; mais nous verrons par la suite que ces pièces protectrices

[1] Loc. cit. p. 309.

peuvent affecter des formes extrêmement variées et des structures fort différentes chez les différentes espèces de Siphonophores. Déjà un exemple s'est offert dans les Vélelles ou les tentacules, quoique vermiformes et mobiles, ont pourtant, par leurs organes urticants une autre structure que chez les Physophores. Nous verrons les mêmes pièces tantôt pyriformes, tantôt ayant l'apparence d'un casque ou celle d'un cornet suivant les genres et les espèces. Le seul caractère constant dans ces pièces, c'est leur position sur la face dorsale du tronc commun, sur la face opposée aux polypes et aux autres appendices, de manière qu'elles couvrent ces appendices lors de la contraction. Or c'est aussi le cas des organes tentaculaires, rouges et mobiles des Physophores qui, eux aussi, sont placés sur cette face supérieure du tronc commun opposée aux polypes, lesquels, à leur tour, sont fixés sur la face inférieure. Seulement chez les Physophores, la partie élargie du tronc commun n'étant que très-peu contractile, ce sont ces organes qui remplacent en quelque sorte par leur contractilité celle du tronc commun. — Suivant la manière de voir de M. Kœlliker, qui assimile les organes tentaculaires rouges des Physophores aux individus reproducteurs astomes des Agalmes, tout en prenant les plaques protectrices des Agalmes pour une production particulière ; — suivant cette manière de voir, les tentacules des Physophores seraient placés sur la face du tronc commun opposée aux polypes ; ceux des Agalmes au contraire sur la même face du tronc entre les polypes. Je crois qu'une pareille interversion est inadmissible, et d'ailleurs les différences de structure entre les deux sortes d'organes qu'assimile M. Kœlliker seraient tout aussi grandes, — de manière que l'opinion de M. Kœlliker ajouterait seulement une difficulté de plus sans avoir pour elle l'analogie de la position réciproque. Ajoutons encore que, dans les Physophores, le nombre de ces organes rouges correspond exactement au nombre des polypes et des touffes reproductrices, de manière que le disque peut être disposé dans un certain nombre de zonites, ayant chacun son organe protecteur, reproducteur et nourricier, — et que ce même cas se répète, comme nous le verrons plus tard, pour d'autres genres de Siphonophores, tels que les Praya et les Galéolaires.

On ne peut donc avoir de doute ; — Les tentacules des Vélelles et des Physophores, les écailles tricuspides ou claviformes des Agalmes et des Apolémies, les casques des Praya, les cornets des Galéolaires représentent toujours, par leur

position dorsale, le même organe protecteur et appartiennent à un tout autre ordre d'appendices que les individus reproducteurs astomes des Agalmes, des Apolémies (appelés tentacules par M. Kœlliker), et les individus prolifères des Vélelles.

En examinant la partie postérieure du tronc d'un Ag., on voit de distance à distance des polypes fixés sur ce tronc qui, lorsque l'individu se tient tranquille, pendent dans l'eau et dont la base est entourée par un paquet de grains rouges. Ce sont là les *polypes nourriciers* [1], qui, sur des colonies adultes, peuvent atteindre dans l'état de la plus grande extension une longueur de deux centimètres, mais dont on ne remarque ordinairement à l'œil nu que la partie moyenne, qui est ornée de douze raies rouges disposées en rayonnant autour du polype. Chacun de ces polypes est composé de trois parties, d'une tige mince (*c*), solide, à parois épaisses et presque point contractiles, par laquelle le polype est fixé sur le tronc commun, et qui est traversé dans son milieu par le canal de communication entre le tronc commun d'un côté et la cavité digestive du polype de l'autre. La seconde partie (*b*) est ordinairement plus ou moins globuliforme, boursoufflée, très-transparente et contractile, et ornée par douze raies rouges, qui, par une inspection plus attentive, se montrent comme des interstices sinueux, creusés entre des bourrelets longitudinaux, qui font saillie vers la cavité digestive. J'ai toujours trouvé dans ces interstices une quantité de sabres urticants, qui paraissent implantés dans la surface interne, et qui ne se montraient nullement différents de ceux composant les vrilles rouges des fils pêcheurs. Ayant vu souvent que les polypes avalaient avec les petits crustacés, dont ils se nourrissent principalement, les vrilles urticantes de leurs propres fils pêcheurs, qu'ils rendaient ensuite, je ne puis m'empêcher de penser que ces sabres urticants, qui garnissent les interstices de la cavité digestive, s'y trouvent seulement accidentellement et se fixent dans cette paroi lorsque le polype avale une de ces vrilles urticantes. Le pigment rouge qui colore ces interstices ne se montre point sous forme de granules comme celui disposé autour des bulles d'air, mais semble au contraire uniformément répandu comme la teinte rose du tronc commun. Les bourrelets saillants de la cavité digestive sont incolores et composés d'une masse sarcodique semblable à celle que l'on voit dans les bras des hydres,

[1] Tab. 8, fig. 6.

et qui simule très-souvent une disposition cellulaire. Ces bourrelets se continuent encore, quoique beaucoup moins marqués sur la portion antérieure du polype (*a*), qui ne forme qu'un simple boyau extrêmement contractile, qui très-souvent se retrousse sur la partie moyenne, tandis que dans d'autres cas il se contracte de manière à former une petite étoile à douze rayons.

A la base des polypes et immédiatement placé sur le tronc commun se trouve un coussinet saillant qui entoure cette base et qui se continue dans le *fil pêcheur* (*d*). Ce coussinet est évidemment la base du fil pêcheur même qui est en connexion avec celle du polype, et qui se détache ou se déroule en se développant. La preuve en est fournie par les nombreux bourgeons de fils secondaires (*m*), qui sont attachés à ce coussinet et qui se montrent en différents états de développement. Nous reviendrons sur la structure de ces bourgeons après nous être occupé de la structure du *fil pêcheur* lui-même. Ce fil est formé dans sa partie libre par une suite de tronçons musculaires cylindriques, au milieu desquels on voit un canal assez fin, tourné en spirale comme un tirebouchon [1], qui se continue sur toute la longueur du fil. Celui-ci est formé dans son entier par des fibres musculaires longitudinales, qui sont disposées de telle façon, que la coupe du fil se présente comme un tourbillon du centre duquel rayonnent des lignes courtes, disposées en panache. Ici aussi le raccourcissement du fil pêcheur est composé de deux mouvements, de la contraction des tronçons et de leur courbure par laquelle ils se rapprochent tellement que, dans son plus haut point de contraction, le fil forme une spirale à tours extrêmement rapprochés, et dans laquelle chaque tronçon fait à peu près un tour entier.

De distance en distance et toujours à la ligne de jonction de deux tronçons sont attachés sur le fil pêcheur des *fils secondaires* [2] qui sont beaucoup plus minces, et dans lesquels on aperçoit à peine un canal médian droit et des fibres musculaires longitudinales très-fines. Chacun de ces fils secondaires se continue en une vrille d'un rouge vermillon (*g*), qui, dans son état de contraction, forme une corpuscule fusiforme de deux millimètres de long à peu près, et qui se termine en un petit fil transparent, finissant lui-même dans une petite vrille pointue. La vrille

[1] Tab. 8, fig. 7,
[2] Tab. 8, fig. 6, *f*.

rouge urticante peut se détendre pour former un tirebouchon très-allongé. Un examen attentif montre cette vrille composée des parties suivantes [1] :

La partie principale en est formée par le cordon rouge (*a*) dont la face extérieure est arrondie, tandis que les faces qui se touchent pendant l'enroulement sont comprimées de façon que la coupe du cordon présenterait un triangle à côtes courbes. Tout ce cordon est composé de sabres urticants d'une couleur jaunâtre ayant une apparence cornée, une légère courbure et un manche plus mince, saillant à la surface du cordon. Ces sabres urticants (tab. 9, fig. 10) sont serrés les uns contre les autres comme des palissades et sont posés verticalement sur l'axe du cordon. Leurs interstices sont remplis par un pigment grenu de couleur vermillon, et leur disposition fait paraître à la surface du cordon des lignes en quinquonce qui dessinent des losanges très-réguliers. On remarque dans l'intérieur de ces sabres un fil plissé, qui, au moindre attouchement de la vrille, est lancé au dehors, et se présente alors sous la forme d'un fil mince élastique et raide comme un fin fil de baleine (*a*, fig. 10). L'endroit où ce fil s'échappe se trouve à côté du manche et paraît couvert par un petit couvercle qui se soulève lorque le fil est lancé.

A la surface interne du cordon rouge, et caché par conséquent entièrement par l'enroulement de celui-ci, se trouvent des fèves urticantes [2] beaucoup plus grandes que les sabres et entièrement semblables à celles que j'ai déjà décrites dans la Physophore hydrostatique ; il est donc inutile de revenir sur leur composition.

Un double cordon [3], ayant une teinte grise sous le microscope, blanchâtre à la lumière réfléchie, accompagne le cordon rouge à sa face interne, de manière à être entièrement caché dans les contournements de celui-ci. Ce cordon est complétement hérissé par des lentilles urticantes, disposées aussi en quinquonce comme les sabres urticants du cordon rouge, mais parfaitement incolores. Au milieu de chacun de ces cordons se trouve un faisceau fibreux [4], et la membrane qui retient les lentilles est entièrement couverte de petits corpuscules arrondis et solides, qui brillent comme des morceaux de cristal. Je n'ai pu me rendre compte d'une manière exacte de la nature et de la disposition de ces corpuscules aussi peu que celles d'un troi-

[1] Tab. 8, fig. 9.
[2] Tab. 8, fig. 9, *b*. Tab. 9, fig. 12.
[3] Tab. 9, fig. 11.
[4] Tab. 9, fig. 12, *a*.

sième cordon [1] presque transparent, qui paraît entièrement composé de fibres musculaires et de corpuscules brillants, solides, étrangement contournés, dont je donne un dessin dans la fig. 13. Ces corpuscules en zigzag me semblaient tantôt implantés sur le cordon transparent, tantôt ils me paraissaient disposés entre les cordons de la vrille de manière à les retenir dans leur position respective. Le cordon transparent est contigu à son extrémité avec le double cordon gris, tandis que le cordon rouge se continue dans le fil terminal [2].

Celui-ci est formé d'une substance gélatineuse transparente, hérissé de tous côtés par des petits corpuscules urticants, et se termine en une vrille pointue qui, à son tour, montre les mêmes petits corpuscules urticants.

Les bourgeons disposés sur le coussinet par lequel commence le fil pêcheur principal sont évidemment des fils secondaires en voie de formation. Ceux qui sont le plus rapprochés de la partie libre du fil pêcheur, se montrent déjà composés d'un long tronc en forme de tube (*k*, fig. 6) et d'une vrille terminale (*l*, fig. 6), qui, par sa couleur jaunâtre, démontre qu'elle va devenir une vrille rouge. Dans les autres bourgeons plus jeunes, la vrille à peine dessinée est encore incolore, ou bien on ne la voit pas encore du tout, et le bourgeon ne forme qu'un tube vermiforme plus ou moins allongé, qui se rétrécit vers sa pointe terminale entièrement fermée.

Les polypes armés de ces formidables appareils urticants, que nous venons de décrire, forment ainsi des groupes posés de distance en distance sur le tronc commun, — groupes qui se font surtout remarquer lorsque les fils pêcheurs contractés composent une touffe à points rouges à leur base. Les interstices entre les polypes ne sont pourtant point libres ; on y voit, au contraire, une quantité d'autres appendices qui toutes paraissent avoir des rapports avec la reproduction.

On voit d'abord une quantité de *boyaux vermiformes* [3] très-contractiles qui s'agitent continuellement dans tous les sens, et qui, sur les colonies adultes, paraissent disposés sans ordre apparent sur toute la longueur du tronc commun. Ces boyaux ont une structure tout à fait particulière ; — ils sont fixés sur le tronc commun par un petit moignon creux, et ils sont tellement transparents, qu'ils peuvent échapper

[1] Tab. 8, fig. 9, *c*.
[2] Tab. 8, fig. 9, *d*.
[3] Tab. 9, fig. 14 et 15.

facilement à l'observateur. Leur extrémité libre est toujours fermée et tapissée à l'intérieur de petites cellules arrondies dans lesquelles on voit des granulations noirâtres. A cette extrémité succède ordinairement un petit espace élargi, puis un étranglement tapissé de cellules transversales, dans l'intérieur desquelles on voit de petits corpuscules resplendissant comme des éclats de cristal. Tout le boyau est tapissé dans son intérieur de cellules vibratiles dont le mouvement, surtout remarquable vers l'extrémité est tellement fort, que le liquide qui remplit ce boyau est agité dans cet endroit dans un tourbillon continuel.

A la base de ces boyaux se trouve toujours un simple fil creux [1] qui s'atténue vers son extrémité et qui est composé de tronçons successifs comme les fils pêcheurs, de manière qu'il paraît articulé. La cavité qui parcourt ce fil contractile, mais beaucoup plus raide que les fils pêcheurs, s'ouvre dans le tronçon commun, sur lequel le boyau est attaché, et chaque fois qu'on arrache un boyau du tronc commun de la colonie, le fil le suit et se montre comme organe essentiel appartenant au boyau.

J'ai longtemps hésité sur la signification que doivent avoir ces boyaux dans l'économie de la colonie tout entière. Les anciens auteurs les ont désignés ordinairement sous le nom d'ampoules, et leur ont attribué des rapports spéciaux avec les fils pêcheurs. M. Milne Edwards, dans son travail sur la Stéphanomie entortillée, les désigne sous le nom d'appendices à vésicules, et les considère comme des organes d'impulsion pour le fluide nourricier. M. Kœlliker les appelle tentacules, tout en admettant qu'ils puissent avoir des fonctions de sécrétion ou de respiration. J'ai cru moi-même pendant longtemps que ces boyaux étaient en quelque sorte des polypes avortés, arrêtés dans leur développement et destinés au remplacement des polypes complets qui se perdraient peut-être par quelque accident. Enfin, je crois avoir été mis à même de comprendre la véritable signification de ces boyaux par l'étude du jeune individu représenté dans la pl. 6, fig. 2, et sous un faible grossissement dans la pl. 11. Ici ces boyaux étaient évidemment placés à des distances régulières sur le tronc commun entre les polypes nourriciers, et ils reposaient constamment au milieu d'une touffe de bourgeons incomplets qui doivent former

[1] Tab. 9, fig. 14, *c*. fig. 15 *b*.

plus tard les organes sexuels. Il est vrai que cette position régulière et cette association constante avec los bourgeons sexuels est effacée plus ou moins sur les colonies adultes, sur le tronc commun desquelles on trouve ces boyaux et les bourgeons sexuels en si grande quantité, qu'il est impossible de voir un ordre précis dans leur arrangement. Mais cet ordre, comme je viens de le dire, saute aux yeux dans les colonies plus jeunes, qui cependant, par leurs autres caractères, se dénotent comme appartenant à la même espèce. Les boyaux fermés sont donc des individus sexuels qui, quoique construits sur le même plan que les polypes nourriciers, n'atteignent pourtant jamais un développement complet comme ces derniers. Leur bouche ne s'ouvre jamais, le fil pêcheur, quand même il est indiqué, ne se garnit jamais d'organes urticants et reste plutôt à l'état de tentacule. Ce résultat ne peut nullement étonner, vu que nous avons déjà trouvé dans les Vélelles deux espèces d'individus entièrement différents, les uns prolifères et nourriciers en même temps, l'autre stérile, mais éminemment nourricier. Ici, chez les Agalmes, les fonctions sont entièrement séparées. Les polypes à fils pêcheurs et à vrilles urticantes sont entièrement nourriciers et complétement stériles, et les individus prolifères, étant privés de bouche et complétement fermés au dehors, ne tirent leur subsistance que par le tronc commun sans pouvoir prendre eux-mêmes de la nourriture. Nous connaissons d'ailleurs d'autres colonies de polypes fixes, telles que les Synhydres par exemple, chez lesquels les individus prolifères sont incapables de prendre de la nourriture, tandis que les individus nourriciers sont stériles. Nous verrons que les Apolémies ont aussi les mêmes individus prolifères et astomes, et que dans ce genre aussi la position de ces individus est la même comme chez les Agalmes, — savoir, sur la face inférieure du tronc commun, et au milieu des organes reproducteurs. Les organes protecteurs étant toujours placés, comme je l'ai démontré plus haut, sur la face supérieure et opposée aux polypes nourriciers, cette position seule suffit pour distinguer ces deux sortes d'appendices et pour ne pas confondre, comme l'a fait M. Kœlliker, les organes protecteurs tentaculiformes avec les individus prolifères astomes.

Les organes reproducteurs extérieurs sont de deux sortes, mâles et femelles, sur chaque colonie. Les colonies sont donc hermaphrodites comme les Physophores.

Les *organes femelles* [1] se montrent de distance en distance sur le tronc commun sous la forme d'une grappe arrondie et très-contractile, qui à son dernier développement atteint la grosseur d'un pois. Ce n'est que sur l'extrémité postérieure de la colonie que l'on trouve ces grappes complétement formées; plus qu'on avance vers la série des cloches natatoires, plus aussi ces grappes diminuent et deviennent à la fin entièrement méconnaissables en disparaissant entre les autres bourgeons qui garnissent le tronc. Arrivées à leur terme de développement, elles se présentent telles que je les ai dessinées dans la fig. 20. C'est, comme on voit, une grappe ronde simulant parfaitement un chou-fleur, qui est porté sur une tige arrondie assez ferme et creuse dans son milieu. Cette tige est formée par un tube musculaire à parois épaisses, qui, à l'intérieur, est garni de bourrelets circulaires de cils vibratils qui tiennent le liquide, remplissant la tige et ses ramifications dans une agitation continuelle. Cette tige se ramifie en un certain nombre de branches, qui, à leur tour, se subdivisent de nouveau et finissent dans des cœcums cylindriques, lesquels, à leur extrémité, portent des poches rondes, remplies chacune d'un œuf. J'ai toujours vu ces œufs composés de la même manière [2], savoir d'un vitellus rond transparent (*c*), d'une vésicule germinative (*d*) également transparente, et renfermant dans son intérieur une petite vésicule ronde qui représente évidemment la tache germinative (*e*), et qui quelquefois est double. Aussi longtemps que ces œufs sont encore très-petits et visibles seulement par un grossissement considérable, on les voit entassés les uns sur les autres dans une même poche [3]; mais, dès qu'ils atteignent une certaine grandeur, chacun de ces œufs est entouré étroitement par un prolongement du tube en forme de sac. On découvre, en examinant cette poche fournie par la grappe, des détails de structure assez curieux. En mettant le foyer de la lentille du microscope assez haut pour voir la couche interne du sac [4], on remarque que celui-ci est tapissé sur toute sa surface par une couche de cellules rondes qui, en se serrant les unes contre les autres, forment un pavé à mailles héxagonales. On remarque en outre un dessin réticulé sur tout le pourtour de la poche [5], qui est dû à un réseau de canaux, lesquels forment le prolongement

[1] Tab. 9, fig. 20-22. Tab. 10, fig. 23-26.
[2] Tab. 9, fig. 22. Tab. 10, fig. 23.
[3] Tab. 9, fig. 21.
[4] Tab. 10, fig. 24.
[5] Tab. 9, fig. 22. Tab. 10, fig. 23.

direct du canal de la tige de la grappe. Ces canaux ne me paraissent autre chose que des interstices dans l'intérieur de la masse, dont la disposition peut varier avec l'accroissement de l'œuf que contient la poche. On les voit en effet très-distinctement dans les poches contenant les œufs les plus jeunes ; plus tard, à mesure que l'œuf s'aggrandit ils deviennent moins circonscrits [1], plus larges, à bords frangés, de manière que les interstices de substance solide entre leur masse ressemblent à la fin [2] à des ilots ; formation qui correspond à la délivrance prochaine de l'œuf qui se détache toujours de plus en plus de la poche dans laquelle il est enfermé. L'œuf, en effet, lorsqu'il est arrivé à son terme de développement rompt la poche, comme je l'ai dit plus haut, pour flotter dans les eaux. J'ai toujours trouvé des œufs dégagés en quantité autour des Agalmes parfaitement frais, même au moment où je venais de les prendre ; je les ai toujours trouvés formés tels que je les avais vus dans les poches, et composés d'un vitellus, d'une vésicule et d'une tache germinatives.

J'avais donné, dans la lettre adressée à M. de Siebold, un petit croquis d'une poche à œuf avec le dessin réticulé de ses canaux. J'avoue que j'étais loin de m'attendre à une critique de l'observation de ces canaux, dont l'existence me paraissait hors de doute. M. Kœlliker pourtant, dans son rapport sur ses observations à Messine, conteste la justesse de mes observations, en disant que les œufs possèdent bien dans leur jeunesse un dessin particulier réticulaire à la surface, mais que je me suis trompé en prenant ce dessin pour des canaux. Je n'ai pas pu reprendre mes observations depuis que j'ai pris connaissance de cette critique de M. Kœlliker ; mais j'aime à me persuader que ceux qui verront mes dessins, pris sur nature et à la chambre claire, n'hésiteront pas dans leur opinion. J'ai trop bien vu les lumières de ces canaux là où le microscope me présentait leur coupe, comme, par exemple, dans la fig. 23, j'ai trop bien vu leur communication directe et immédiate avec le canal de la tige, continuation du canal général de la grappe, comme je l'ai représenté fig. 22, pour que je puisse douter un instant, que l'interprétation que je donne ne soit pas parfaitement juste. Je crois d'ailleurs que cette interprétation est parfaitement en harmonie avec le mode ordinaire de la formation de tous les bourgeons, quel que soit ailleurs leur rôle dans les colonies qui nous occupent ; des

[1] Tab. 10, fig. 25.
[2] Tab. 10, fig. 26.

canaux d'arrangement divers étant un fait général dans le développement des bourgeons de cloches natatoires, d'organes mâles et femelles.

Les bourgeons des *organes mâles,* [1] se distinguent de bonne heure de ceux des organes femelles ; en ce qu'ils ne forment jamais des grappes, mais se montrent posés isolément sur des petites tiges creuses dont la cavité communique avec celle du tronc commun. La forme de ces bourgeons, d'abord globulaires, se tire de plus en plus en longueur, de manière qu'ils se présentent déjà de fort bonne heure sous la forme d'un fuseau arrondi aux deux extrémités ou d'un œuf très-allongé. Dans ce premier état (fig. 27), le bourgeon est formé uniquement par une couche hyaline externe, assez solide et creusée dans son intérieure par une cavité considérable ayant la forme générale du bourgeon. Bientôt cette couche externe se scinde concentriquement en deux, de manière que le bourgeon est composé maintenant [2] d'une enveloppe externe entourant un sac transparent interne, lequel, à son tour, renferme une cavité communiquant avec la cavité de son attache. L'enveloppe externe s'ouvre à son extrémité libre par une ouverture circulaire entourée d'une iris musculaire. Le bourgeon mâle a maintenant la forme d'une cloche de cristal très-allongée, au milieu de laquelle pend un sac transparent. La cloche commence maintenant à se mouvoir, elle fait des contractions, semblables à celles d'une Méduse, et, à mesure qu'elle se développe, ces contractions deviennent plus fortes et plus marquées. La cloche aussi devient plus spacieuse par rapport au sac interne qui pend bientôt au milieu comme l'estomac d'une Méduse [3]. Pendant que la cloche accomplit ces transformations extérieures, le sac interne, qui d'abord paraissait parfaitement transparent, se remplit d'une masse opaque sous le microscope qui, par la lumière réfléchie, a une teinte d'un blanc crayeux extrêmement brillant. Cette masse crayeuse, qui n'est autre chose que le sperme, se dépose d'abord à l'intérieur du sac suivant des lignes en chevrons, mais finit par augmenter tellement, que le sac qui la contient devient entièrement mince et ne laisse plus apercevoir, comme auparavant, des doubles contours. La communication ouverte entre la cavité du sac et son attache se rétrécit pendant le dépôt de la masse séminale de

[1] Tab. 10, fig. 28 à 30.
[2] Tab. 10, fig. 28.
[3] Tab. 10, fig. 29.

plus en plus, et se ferme à la fin complétement, de manière que la cloche n'est plus que très-légèrement attachée au tronc commun de la colonie. A la fin la cloche terminale se détache entièrement et se lance librement dans les eaux. C'est alors, comme le montre fig. 30, une Méduse à ombrelle très-haute et conique, à ouverture large, ronde et entourée d'un bord musculaire, du sommet de laquelle pend ce sac blanc entièrement opaque, rempli de Spermatozoïdes, qui se déchire très-facilement et laisse sortir alors son contenu. Celui-ci est composé de zoospermes ronds, formés de deux parties ou deux globules, dont le plus petit est superposé à l'autre (fig. 31). Malgré le grossissement considérable que j'ai employé, je n'ai pu me convaincre de l'existence d'une queue chez ces Spermatozoïdes, qui se meuvent en sautillant à peu près comme des infusoires du genre Urostyle.

Il est évident que la fécondation doit se faire dans l'eau libre par le contact des œufs dégagés de leurs poches et des zoospermes, qui ont quitté le testicule méduiforme. Je n'ai pas réussi dans mes essais de fécondation artificielle, de manière que je ne puis rien dire du développement; mais j'ai pourtant trouvé quelques individus jeunes qui donnent des indications sur le mode de développement.

L'individu le plus jeune que je me suis procuré est représenté dans la fig. 32, tab. 10, par un grossissement de 150 diamètres. On ne pouvait pas le distinguer à l'œil nu. C'est en enlevant les organismes qui flottaient à la surface d'un bocal que je l'ai trouvé par hasard. Toute la colonie est encore dans son état primitif. Une seule plaque protectrice (*a*) très-considérable par rapport au reste, reçoit dans sa cavité la colonie entière; cette plaque protectrice (tab. 10, fig. 34) montre un canal médian, des côtes externes hérissées d'aspérités et une extrémité tronquée. A l'entrée de son canal est attaché le tronc commun de la colonie (tab. 10, fig. 34, *c*), réduit à un petit moignon charnu sans vésicule aérifère, au milieu duquel on voit des dépôts de pigments rouges granuleux. Un seul polype (*b*), que la figure montre dans son état contracté, est attaché à ce tronc commun ; à sa base se voit une touffe de capsules urticantes (*e*), formées d'un bouton pyriforme dans lequel des petits sabres urticants sont disposés suivant des lignes courbes, comme les feuilles d'un cône de sapin ; à la base de chaque capsule urticante se trouvent quelques fèves urticantes plus considérables (tab. 10, fig. 33). Le fil pêcheur n'est pas encore formé, chaque capsule urticante est attachée directement à la base du polype par une

tige très-courte qui montre des raies circulaires. Entre cette touffe de capsules et le moignon du tronc commun se montrent des bourgeons, dont les uns (*f*) me paraissent destinés à devenir des cloches natatoires, tandis que les autres (*d*) sont des polypes en voie de formation.

J'ai rencontré beaucoup d'exemplaires dans un état de développement, tel que le montre la fig. 35 de la 10e planche. Ils nageaient toujours à la surface de l'eau comme des petites têtes d'épingles excessivement brillantes et couronnées d'un point rouge écarlate. C'était la vésicule aérienne, couverte d'une espèce de capuchon de pigment rouge qui se présentait sous cet aspect. Cette bulle d'air (*a*), qui montre déjà un étranglement comme si elle voulait se séparer, reposait sur un tas de bourgeons, dont les uns étaient évidemment destinés à devenir des cloches natatoires (*c*), tandis que les autres plus éloignés de la bulle d'air allaient devenir des polypes nourriciers (*f*). Un de ces polypes (*d*) était complétement développé et muni d'un long fil pêcheur (*g*), garni de capsules urticantes jaunes. La cavité digestive de ce polype était colorée en rouge par un tissu réticulé qui indiquait évidemment le tissu du foie. A côté du polype développé se voyait très-souvent encore un autre qui l'atteignait presque en grosseur (*e*) et qui allait s'ouvrir bientôt. Les organes urticants (tab. 10, fig. 36) du fil pêcheur étaient déjà très-différents de ceux décrits dans les plus jeunes individus, mais ils n'avaient pas non plus atteint la formation de l'adulte. C'étaient des capsules allongées dans lesquelles était enfermé un grand cordon jaunâtre (*c*) composé de sabres urticants disposés en quinquonce. Ce cordon était légèrement courbé, mais pas encore tourné en spirale; il était flanqué des deux côtés de quelques fèves urticantes (*b*) assez grandes. Le cordon jaune était terminé à l'extrémité de la capsule par un fil transparent (*d*), contourné en spirale et hérissé de lentilles urticantes. On voit, par cette description, que les éléments essentiels des organes urticants qui se trouvent chez les adultes, savoir la vrille rouge et le fil terminal, étaient déjà formés, quoique la première ne fût pas encore contournée en spirale. Mais on voit aussi que ses éléments étaient encore enfermés chez le jeune dans une capsule membraneuse d'une manière analogue à celle des Physophores. Ce qu'il y avait de plus curieux, c'était que la capsule était hérissée à son extrémité par des fils lanceolaires à pointes très-allongées, qui s'élargissaient d'abord pour s'attacher ensuite avec une tige arrondie à l'extrémité de

la capsule. Ces fils étaient beaucoup plus raides que les fils urticants ordinaires et tellement élastiques qu'ils reprenaient leur forme droite dès que la pression, qui les courbait, avait cessé.

Dans le jeune individu parfaitement formé, dont j'ai donné un dessin, grandeur naturelle, sur la tab. 1, et un dessin grossi tab. 11, se voyaient déjà les organes parfaitement développés. Cet exemplaire fut pris le 12 janvier et restait en vie jusqu'au 19 du même mois. Il avait, au moment de la capture, quatre cloches natatoires et neuf polypes entièrement formés. Le 14, toutes les cloches, sauf une, se détachèrent ; — mais jusqu'au 18, deux nouvelles se formèrent.

La bulle d'air (*c*) de cette jeune Agalme était ovale, allongée, entourée à son sommet de pigment rouge foncé (*b*), qui formait comme un capuchon à l'intérieur de la capsule transparente et dure (*a*), dans laquelle la bulle était enfermée. On distinguait facilement, au-dessous de la bulle d'air un tissu floconneux (*d*) légèrement teint en rose, qui se continuait par le col nu (*e*) dans le tronc commun (*f*). Le col se terminait par les bourgeons des cloches natatoires (*g*) accumulés en grand nombre et d'autant moins formés, qu'ils étaient plus proches de la bulle d'air. Au-dessous du champ de bourgeons de cloches natatoires, dont les plus formées (*h*) avaient des pointes rouges, se trouvaient les cloches natatoires mêmes (*i*), entre lesquelles le tronc commun était parfaitement visible. Je voyais le soir à la loupe un mouvement continuel de petits granules transparents, brillants comme des gouttelettes d'huile, qui montaient dans toute la longueur du tronc commun comprise entre les cloches natatoires, pour s'arrêter pendant quelque temps au fond de la bulle d'air et pour redescendre ensuite. La montée de ces granules durait en moyenne de 10 à 15 secondes ; — l'arrêt de 20 à 30 secondes. J'apercevais ce jeu chaque fois que la jeune Agalme se tenait en repos, et je pouvais me convaincre qu'il était assez régulier dans ses intervalles.

Les polypes (*k*) de ce jeune exemplaire ont la forme d'une bouteille allongée. Ils sont très-contractiles ; leur bouche se retrousse souvent sur la partie moyenne du corps. Ils sont teints en rouge et réticulés dans la cavité digestive. Chez les trois polypes les plus rapprochés des cloches natatoires le fil pêcheur n'est pas encore entièrement développé, et on y voit les vrilles urticantes dans différents états de développement. On peut poursuivre, sur ces fils secondaires en voie de formation,

tous les passages, depuis le simple bourgeon vermiculaire (*l*), par la vrille incolore (*m*) et incomplétement contournée jusqu'à la vrille colorée en jaune, mais pas encore garnie de tous ses sabres urticants (*n*). On peut aussi voir, immédiatement sous les cloches natatoires, le champ de bourgeons des polypes nourriciers, où les uns (*o*) sont déjà assez développés et pourvus d'une touffe de bourgeons urticants, tandis que les autres sont encore à l'état de simple vésicule (*p*).

Entre deux polypes se trouvent toujours plusieurs même jusqu'à cinq boyaux sexuels (*g*) minces, très-transparents, munis d'un mouvement vibratil très-vif à l'intérieur, qui fait tourbillonner des granules. Ces boyaux sexuels sont d'un rouge pâle, plus foncé vers la base. Leur extrémité antérieure, qui est fermée entièrement, diffluе facilement et s'ouvre alors pour laisser échapper les granules du fluide intérieur. Les tiges de ces boyaux sont entourées de petites poches pedicellées rondes, dont chacune contient un œuf entouré de canaux et muni de vésicules et de taches germinatives. En avançant vers les cloches natatoires, on trouve les (*r*) boyaux de plus en plus petits, de manière qu'entre les premiers polypes on ne voit que des petits bourgeons ronds (*s*), dont la place indique seulement la nature.

Entre les deux derniers polypes se trouvent cinq bourgeons testiculaires en voie de développement. Le contenu du sac intérieur est déjà crayeux, mais je n'y puis voir que des petits granules parfaitement opaques et point de spermatozoïdes formés. Ces polypes n'ont plus pu trouver place sur la planche. Si j'insiste sur l'observation détaillée ci-dessus de la jeune Agalme, c'est qu'elle fournit, par l'écartement des parties, l'explication péremptoire des boyaux astomes comme polypes reproducteurs rabougris, placés au milieu des bourgeons sexuels. Je dois ajouter, que le dessin a été fait tel qu'on le voit ici, au moyen de la chambre claire et avant même que j'eusse une idée précise sur la nature de ces boyaux.

Agalma punctata. C. Vogt.

TAB. 12.

Je n'ai rencontré qu'un seul exemplaire de cette espèce pendant tout le temps de mon séjour à Nice, le 12 janvier 1851. Aussi mes recherches sont-elles très-incomplètes à son sujet. Le premier jour de la capture, je ne pouvais prendre que le croquis de l'espèce dans son entier ainsi que des parties caractéristiques, notamment des cloches natatoires et des pièces protectrices. Le lendemain et le surlendemain une migraine violente, causée par le soleil ardent que j'avais essuyé pendant une pêche prolongée durant une journée entière, m'empêcha entièrement de reprendre mes observations. Je ne trouvais à la fin de mon indisposition que le tronc commun dépouillé de tous ses appendices, qui, à leur tour, s'étaient dissoutes en une pulpe gélatineuse.

L'exemplaire pris montrait six cloches natatoires complètes, disposées sur deux rangs alternants et deux bourgeons incomplets. La bulle d'air était double, la supérieure grande et ovale, l'inférieure petite et entièrement globuleuse; — elles étaient portées sur un cou assez long et très-contractile. Les cloches elles-mêmes sont très-hautes, l'ouverture circulaire petite et la partie supérieure ornée de petites taches blanches brillantes. Entre les cloches natatoires se montrent des tentacules vermiformes. Je n'entrerai pas dans une plus longue description des cloches, mes dessins les montrant de tous les côtés avec une exactitude scrupuleuse.

Ce qui distingue au premier abord cette espèce, c'est que tous les appendices sont rassemblés en touffes sur le tronc commun, qui entre ces touffes est entièrement lisse, arrondi et dépourvu de toute espèce de bourgeons. Outre la touffe d'appendices bourgeonnant entre les dernières cloches natatoires, l'exemplaire trouvé comptait quinze touffes espacées sur le tronc commun. A la face supérieure de ces touffes se voyaient les plaques protectrices, dont je ne puis comparer la forme mieux qu'à celle d'une estomac humain (fig. 5 et 6). Ces organes sont arrondis, allongés, courbés et portent à leur face interne un canal assez large, par le bout duquel ils sont implantés sur le tronc commun. Leur face bombée est tournée

vers le dehors et garni de points blancs semblables à ceux des cloches natatoires. Ces organes protecteurs forment un bouquet au-dessous duquel pendent les autres appendices.

On remarque entre ceux-là, d'abord des *polypes reproducteurs* ayant la même forme en boyau, comme ceux de l'Ag. rubra. Ces polypes n'ont point de bouche, et leur partie antérieure est ornée de petits points blancs entremêlés de lentilles urticantes; leur cavité intérieure montre un mouvement vibratil prononcé. A leur base se montre un fil tentaculaire qui peut-être est muni de petites vrilles urticantes. Ces fils forment un paquet avec les polypes, qui paraissent disposés en cercle au-dessous des plaques protectrices.

Les points blancs disséminés en si grande quantité attirèrent d'abord mon attention. Examinés sous un fort grossissement (fig. 7), les taches blanches se montrent composées d'une plaque semi-transparente, affectant des formes plus ou moins rondes, sur laquelle sont implantées des petites concrétions globuleuses et très-fermes, qui reflètent vivement la lumière et paraissent formées d'un dépôt de substance minérale. Ces concrétions résistent à la force du compresseur sans s'altérer dans leur forme. Les plaques sur lesquelles elles sont fixées montrent souvent des défauts de continuité.

Je trouve encore dans mes notes, qu'au milieu de chaque touffe pend un fil plus gros, ayant des petites vrilles de couleur jaune-rougeâtre, ce qui indique un polype nourricier armé d'un fil pêcheur au milieu de chaque touffe. Les circonstances particulières indiquées plus haut m'ont empêché de pousser mes observations plus loin.

En compulsant les descriptions et les dessins de Eschscholtz, je me suis convaincu que l'organisme représenté par lui sur la tab. 13, fig. 2, de son ouvrage, et désigné sous le nom d'Apolemia uvaria, n'est autre chose qu'une touffe isolée de l'Agalma punctata. Les figures des plaques protectrices surtout se rapportent parfaitement à notre espèce. Les cloches natatoires rondes, que Eschscholtz représente fig. 2, *e*, d'après une figure de Lesueur, ne sont rapportées que par conjecture à cette espèce et ne lui appartiennent réellement pas.

IV.

SUR L'APOLÉMIE CONTOURNÉE.

(APOLEMIA CONTORTA. MILNE-EDWARDS.)

TAB. 13 et 14.

Stephanomia contorta — Milne Edwards. Ann. Scienc. natur. 2me série, tom. XVI, p. 217, 1841.
» » — C. Vogt. Zeitschrift für wissensch. Zoologie von C.-Th. v. Siebold und Kœlliker. Tom. III, p. 522, 1851.
Apolemia Edwardsii. — Lesson. Nouv. suites à Buffon. Acalèphes, p. 519.
Forskalia. (?) — Kœlliker. Zeitschr. für wissensch. Zoologie, von Ch.-Th. v. Siebold und Kœlliker. T. IV, p. 306, 1852.

Le genre Apolemia fut créé par Eschscholtz (Syst. der Akalephen, p. 143, nº 7) aux dépens des Stephanomies de Lesueur et de Péron et sur une seule espèce incomplète, Ap. uvaria, qui n'est autre chose qu'une touffe séparée de l'Agalma punctata, comme nous l'avons dit en traitant de cette espèce. Le genre aurait donc dû disparaître complétement du cadre zoologique. Effectivement, MM. Quoy et Gaimard (Voy. de l'Astrolabe) l'avaient supprimé pour le faire rentrer avec plusieurs autres genres voisins dans leur grand genre Stephanomia, étendu peut-être outre mesure. M. Milne Edwards avait suivi sur ce point MM. Quoy et Gaimard, tout en reconnaissant, que la belle espèce décrite par lui avec une précision rare devait faire partie du sous-genre Apolemia. Plus tard, M. Lesson a de nouveau subdivisé le

grand genre Stephanomia ; mais en conservant le genre Apolemia, il l'a circonscrit d'une autre manière en tirant les caractères du genre des espèces étudiées par M. Milne Edwards. Cette circonscription plus étroite étant nécessaire, nous conservons donc le genre Apolemia dans les limites proposées par M. Lesson, tout en repoussant la prétention de cet auteur de vouloir changer le nom spécifique donné par M. Edwards ; — changement arbitraire, qui ne repose sur aucune raison, ce nom ne faisant nullement double emploi dans la nouvelle circonscription du genre.

Voici, du reste, les caractéristiques de la tribu et du genre, tels qu'ils ont été donnés par M. Lesson. (Nouv. suit. à Buffon. Acalèphes, p. 316.)

« *Tribu des Apolémies.* Apolemiæ. Une petite vessie aérienne en tête d'une tige cylindrique, frondescente, à écorce épaisse, creuse, ayant à son sommet des ampoules creuses servant d'organes flotteurs et des paquets de corps vésiculeux entremêlés de vessies oblongues, pédicellées, garnies à leur base de sacs digestifs cylindriques, perforés, entourés de tentacules longs, tortillés sur eux-mêmes et très-élastiques. »

« Genre Apolémie. Apolemia. Vessie capitale, petite, attachée à la tige par un pédicule ; vessies natatoires compliquées, pédiculées, creusées à l'intérieur, parcourues par des canaux rameux, anastomosés, ouvertes au sommet et fermées par diverses cloisons membraneuses ; toutes groupées en tête d'une tige subcylindrique, épaisse, scissoïde sur un des côtés et la scissure s'évidant à l'intérieur pour former un axe creux ; vésicules aérifères caulinaires, arrondies ou allongées, ayant des cloisons et un tube intérieur ; à l'entour du pédicule des vessies natatoires qui s'épate, prennent attache des sacs digestifs proboscifomes, pyriformes, à trompe allongée ou rentrante et de nombreux cirrhes capillacés, flexueux, se tordant sur eux-même. Sphérules nataleurs? des sacs stomacaux arrondis, imitant des graines de raisin. Vésicule testiculaire munies de zoospermes. »

M. Lesson fait entrer dans sa tribu, outre le genre Apolemia, un genre Apolemiopsis, créé par Brandt, mais parfaitement inconnu du reste. Il range dans le genre Apolemia quatre espèces, savoir : les deux espèces décrites par M. Milne-Edwards, qui ne forment qu'une seule, comme nous le verrons dans la suite ; la Stephanomie uvaire, de Lesueur, dont M. Lesson change aussi arbitrairement le nom spécifique

en Apol. Lesueurii et enfin une quatrième, la Stephanomia cirrhosa de Quoy et Gaimard, pour laquelle M. Lesson continue son déplorable procédé en l'appelant Apol. Quoyii, et qui n'est probablement établie que sur une portion mutilée de tige de l'Agalma rubra.

Le genre Apolémia débarrassé des espèces établies sur des pièces mutilées et mal comprises, ne peut donc se conserver que pour l'espèce de la Méditerranée, décrite pour la première fois par M. Milne-Edwards.

Plusieurs particularités de structure citées par M. Kœlliker me font soupçonner que son nouveau genre Forskalia s'applique aussi à cette espèce.

Cette charmante espèce, qui réunit la forme la plus gracieuse à une délicatesse de tissu et une transparence étonnantes, se rencontrait en abondance dans le golfe de Villefranche, lors de mon premier séjour à Nice au commencement de l'année 1847. Je ne pouvais faire alors une excursion sans rencontrer une vingtaine de ces organismes que mon pêcheur appelait des « plumets », et qui en effet ressemblaient beaucoup en nageant à un plumet formé de petites floques très-déliées, d'une couleur rouge ardente. Mais j'avoue, volontiers, que malgré mes études assidues sur ces Acalèphes, je ne pouvais encore me faire alors une idée complète de l'organisation de ces colonies si compliquées et que, tout en saisissant beaucoup de détails, je ne pouvais pourtant pas réussir à en comprendre l'ensemble. De retour à Paris, j'eus l'occasion de parler de mes observations incomplètes à M. Milne-Edwards, qui me montra alors un dessin inédit de l'espèce, fait par lui avec une rare perfection. J'avais l'espoir de pouvoir compléter mes recherches pendant mon second séjour à Nice, mais quel ne fut mon étonnement en voyant que je ne rencontrais plus que très-rarement ces Apolémies jadis si nombreuses, tandis que je trouvais à leur place les Agalmes rouges, que je n'avais pas vu pendant mon premier séjour. Cet état des choses continua pendant tout mon second séjour à Nice, et ce n'est qu'avec grande peine que j'ai pu me procurer quelques exemplaires ultérieurs de notre espèce. Encore dans ces exemplaires les organes reproducteurs n'étaient-ils pas assez développés de sorte que je dois laisser quelques lacunes dans l'appréciation de ces organes. Je n'aurai du reste que peu de chose à ajouter à la description si exacte de M. Mine Edwards, qu'il importe seulement de mettre au niveau de nos vues actuelles sur l'organisation de ces Zoophytes, en

conformant les dénominations des différents appendices à celles adoptées dans les pages précédentes.

Les *cloches natatoires* [1] composent chez cette espèce une masse ayant la forme d'un œuf allongé et coupé par le milieu ; sur le sommet de ce cône, occupé par les bourgeons des cloches s'élève la vésicule aérienne par un col peu allongé. Les cloches sont disposées par séries verticales dont on compte une douzaine, et ces séries s'emboîtent mutuellement par les bords des cloches de manière à former des lignes en spirale de peu d'élévation. M. Milne-Edwards a déjà fait remarquer, que cette disposition spirale des cloches n'était qu'apparente et qu'elle était produite par l'enroulement spiralique du tronc commun, sur lequel les cloches étaient fixées. C'est ce qui a lieu effectivement et les cloches grandissant à mesure qu'elles sont éloignées du sommet occupé par la vésicule aérienne, il en résulte naturellement cette disposition conique de l'ensemble des cloches. Les cloches elles-mêmes sont remarquables par leur forme aplatie, par le grand développement de la partie solide et par la disposition si manifeste des canaux dans leur intérieur. Il y a toujours dans la partie postérieure et solide un seul canal montant directement depuis le tronc commun et se séparant ensuite en quatre branches, qui après avoir entouré la cavité natatoire se réunissent de nouveau dans un canal circulaire, servant de cercle d'attache à l'iris musculaire, destinée à fermer l'orifice de la cloche. C'est comme on voit une structure conforme au type général des cloches natatoires. Mais ce qui est remarquable et exceptionnel, c'est une tache jaune de soufre [2] située sur le bord interne du canal droit supérieur. J'ai constaté l'existence de cette tache isolée sur toutes les cloches natatoires parfaitement formées, tandis qu'elle n'existait pas encore sur des bourgeons. Croyant au début de mes recherches d'y avoir trouvé un rudiment de système nerveux, je l'ai souvent examiné avec le plus grand soin sans y voir autre chose qu'un amas de cellules arrondies sans noyau [3], parfaitement limpides et coloriées en jaune dans toute

[1] Tab. 14, fig. 3.

[2] M. Kölliker mentionnant, dans sa courte notice sur les Siphonophores de Messine, cette tache jaune, ainsi que la disposition par paire des individus prolifères, comme caractères particuliers de son genre Forskalia; je crois pouvoir en conclure, que ce genre est identique avec le genre Apolemia, et notamment avec l'espèce qui nous occupe.

[3] Tab. 14, fig. 5.

leur masse. Cet amas de cellules est toujours parfaitement circonscrit ; ses contours sont nettement accusés et il est impossible d'y voir des filets ou d'autres particularités de structure, qui auraient pu donner un indice sur la fonction de cette tache énigmatique.

Le tronc commun de l'Apolémie est toujours contourné en spirale, même dans son expansion la plus considérable ; il est teint en rose et un peu aplati, de manière à former un ruban, et il est marqué sur toute sa longueur d'aspérités ou de mamelons creux, sur lesquels sont fixés les appendices.

Les *polypes nourriciers* [1], quoique très-petits en comparaison de ceux des Agalmes ou des Physophores, se font remarquer au premier coup d'œil par la couleur rouge ardente de leur cavité digestive. Ils sont fixés au moyen de pédondules assez allongés sur le tronc commun et à des distances assez égales, de manière que leur disposition est presque toujours en quinconce. M. Milne-Edwards, dans sa description, a nommé les polypes les organes proboscidifères, et il a fort bien distingué leurs différentes parties, le pédoncule, sur lequel ils sont portés, la partie antérieure ou trompe, l'écaille protectrice ou foliole et le fil pêcheur appelé par lui tigelle. Le même auteur a remarqué la continuation de la cavité digestive par le canal de la tige jusque dans le canal central du tronc commun ; — il n'y a donc que très-peu à ajouter à sa description. Les polypes sont extrêmement dilatables et j'en ai souvent vu qui, par leur orifice buccal, s'étaient attachés à la surface du bocal et avaient tellement dilaté cet orifice, que tout le polype avait l'air d'une lame circulaire extrêmement mince surmontée d'un bouton rouge, lequel n'était autre chose que la cavité digestive et la tige considérablement contractée. La partie antérieure du polype (*a*) est toujours garnie de capsules urticantes implantées dans l'épaisseur de sa masse. Sur la partie moyenne (*b*) se remarquent les cellules biliaires disposées en douze bourrelets longitudinaux et que M. Edwards avait pris d'abord pour des ovaires, opinion dont il était revenu déjà depuis longtemps, comme je puis l'attester moi-même. Les cellules biliaires ont en effet chez l'Apolémie comme dans plusieurs autres Siphonophores une grande ressemblance avec des ovules primitifs en ce qu'elles montrent au milieu une grande cavité circulaire que l'on peut prendre facilement pour la vésicule germinative.

[2] Tab. 14, fig. 1.

Le fil pêcheur qui est attaché à la base de la tige du polype est extrêmement délié chez l'Apolémie et garni d'une multitude de vrilles urticantes de couleur rouge qui sont attachées à des fils secondaires dépendant du fil pêcheur, lequel montre la composition par tronçons, que nous avons déjà décrit dans les genres précédents. Ces vrilles [1] ressemblent en petit à celles des Agalmes, à cette différence près qu'il n'y a ordinairement qu'un seul contournement en spirale ou en cercle, et que le cordon rouge qui compose la vrille est beaucoup plus large par rapport à sa longueur, que dans le genre cité. Le cordon rouge est composé de deux sortes d'organes urticants ; — de petits sabres (*b*) serrés verticalement les uns contre les autres, et de fèves (*b*) urticantes plus grandes, posées sur les bords du cordon rouge. La vrille se termine par un cordon incolore (*d*) enroulé en spirale et hérissé de lentilles urticantes également incolores. M. Milne-Edwards a déjà parfaitement distingué et figuré ces différents éléments.

Entre les polypes nourriciers sont placés les *individus reproducteurs* [2] qui ici aussi manquent complétement de bouche, et ont la forme d'un boyau très-allongé, très-dilatable et fermé au bout libre. Ces polypes astomes ont à peu près la longueur des polypes nourriciers ; — ils sont toujours disposés par paire sur une simple tige (*a*), et qui se partage en deux tiges particulières, portant chacune son polype. La base de ces derniers est entourée d'une touffe de bourgeons (*b*) au milieu desquels se voit souvent un fil pêcheur rabougri (*c*), court et hérissé sur toute sa surface de capsules urticantes, mais dépourvu de fils secondaires et de vrilles urticantes. Le mouvement vibratil est extrêmement considérable, surtout dans la partie antérieure de ces individus prolifères où l'on voit une substance interne molle, gélatineuse et parsemée de petits granules très-opaques. Cette substance interne jouit à un haut degré de toutes les propriétés de la sarcode. Je l'ai souvent vu se creuser sous mes yeux pour former une cavité moyenne (*g*), qui s'agrandissait comme une fissure de manière que la substance diffluait à la fin entièrement et se dissolvait en un liquide gélatineux dans lequel s'agitaient les molécules opaques sous l'influence du mouvement vibratil qui s'étendait immédiatement sur toutes les surfaces nouvellement formées. L'épiderme, qui entoure tout le polype

[1] Tab. 14, fig. 4.
[2] Tab. 14, fig. 2.

reproducteur, devient plus épais à son extrémité où il est garni de quelques corpuscules urticants. On trouve généralement derrière l'accumulation de masse sarcodique décrite un collier de pigment rouge *(f)* qui revêt l'épiderme à la face interne en entourant la cavité du polype comme un anneau.

Je viens de dire que ces individus prolifères, appelés par M. Edwards les appendices à vésicule ou les sacs pyriformes, et par M. Kœlliker les tentacules, sont toujours disposées par paires entre les polypes nourriciers. Je ne doute pas un instant que les bourgeons disposés à la base de ces individus, sont différents et qu'il y a toujours un individu mâle et femelle réunis sur la même tige, comme c'est aussi le cas pour les grappes prolifères des Physophores. Ce qui me fait croire à cette disposition, c'est que j'ai remarqué que sur l'un des individus prolifères les bourgeons étaient toujours plus allongés que sur l'autre, où ils montraient une forme complétement arrondie. Mais comme sur tous les exemplaires que j'ai pu me procurer pendant mon dernier séjour à Nice les bourgeons étaient excessivement peu développés, je n'ai pas pu saisir d'autres différences plus essentielles. En effet tous ces bourgeons [1] se montraient seulement composés comme d'ordinaire d'une substance externe épaisse dans laquelle étaient creusés quatre canaux, montant depuis la base et se réunissant à l'extrémité libre du bourgeon oviforme. La substance de ces derniers était du reste d'une limpidité parfaite et je ne pouvais distinguer ni ovule ni sac testiculaire dans ces bourgeons en voie de formation.

M. Milne-Edwards a décrit sous le nom d'*Apolémie prolifère* une portion d'une tige plus développée de l'espèce qui nous occupe et de laquelle s'étaient détachées les plaques protectrices et les fils pêcheurs, ce qui a conduit M. Milne-Edwards à la regarder comme une espèce distincte. Mais ces différences, jointes à une longueur plus considérable des polypes nourriciers, sont ou accidentelles ou le résultat du développement progressif, et ne sauraient justifier l'établissement d'une nouvelle espèce. Toutefois ce morceau de tige était remarquable par le grand développement des bourgeons sexuels, que M. Milne-Edwards décrit et figure parfaitement. Je crois reconnaître dans les bourgeons ronds, que cet auteur signale, les bourgeons femelles, quoique M. Milne-Edwards n'y ait point vu les

[1] Tab. 14, fig. 6.

œufs primitifs, tandis que les bourgeons ovales sont évidemment les organes mâles portant à l'intérieur un sac rempli de Spermatozoïdes. M. Edwards avait déjà parfaitement reconnu les testicules dans ces derniers, mais la forme des bourgeons femelles s'écartant trop de tout type connu à cette époque-là, il n'avait pu reconnaître leur véritable nature et les avait pris pour des bourgeons de vésicules natatoires. Ses dessins montrent du reste parfaitement que les bourgeons mâles de l'Apolémie acquièrent en grandissant des ombrelles natatoires et se détachent à la suite entièrement de la colonie.

Toute la surface du tronc commun est recouverte à son bord supérieur par des plaques protectrices qui sont très-minces, un peu courbées et pointues, et que M. Edwards a très-bien comparé à des bractées ou des folioles. Ces plaques protectrices correspondent non-seulement aux polypes nourriciers, mais aussi aux polypes reproducteurs, et ils sont tellement nombreux qu'ils recouvrent entièrement, comme des tuiles imbriquées, l'assemblage des appendices attachés au tronc commun, lors de la contraction de ce dernier. Mais en même temps leur transparence est tellement considérable qu'on ne les distingue à l'œil nu que par des légers reflets irisés, produits par la réfraction de la lumière.

Nous voyons donc en résumé que l'Apolémie est construite absolument sur le même plan que les Agalmes et les Physophores, que la structure des polypes nourriciers, des plaques protectrices, des cloches natatoires, du tronc commun et de la vésicule aérienne est absolument la même, comme chez les Agalmes, dont les Apolémies se distinguent seulement par l'enroulement du tronc commun en spirale qui fait paraître leur partie motrice multisériale et donne en outre à la partie portant les polypes un caractère spécial. La disposition des individus reproducteurs diffère aussi, en ce qu'on trouve, chez les Agalmes, des testicules médusiformes dispersés, et des bourgeons d'œufs réunis en grappes, garnis tous les deux d'individus astomes, tandis que chez les Apolémies les grappes mâles et femelles sont réunies par paires sur une même tige comme chez les Physophores, dont elles se distinguent à leur tour par le développement d'individus reproducteurs astomes et par le développement des bourgeons mâles en productions médusiformes.

V.

SUR L'HIPPOPODE JAUNE.

(HIPPOPODIUS LUTEUS. Q. et G.)

TAB. 14, FIG. 7-12. TAB. 15, FIG. 1 ET 2.

Hippopodius luteus,	Quoy et Gaimard, Annales des Sciences nat. 1re série, tome X.
» »	Eschscholtz, System der Akalephen, p. 106.
» »	Lamarck, animaux sans vertèbres, 2e éd. par Dujardin, tom. III, p. 76.
» »	Lesson, nouv. suites à Buffon. Acalèphes, p. 470.
Stephanomia hippopoda,	Quoy et Gaimard. Voy. de l'Astrolabe, p. 67, pl. II, fig. 13 à 21.
Protomedea lutea,	de Blainville, Manuel d'Actinologie, p. 121, pl. II, fig. 4.
Hippopus,	Delle Chiaje, memorie sulla Storia nat. di regno de Napoli, tom. IV, pl. 50.
Elephantopes neapolitanus,	Lesson, Acalèphes, p. 473.

Ce genre, créé par MM. Quoy et Gaimard, est peut-être un des mieux circonscrits parmi les Siphonophores. Le cône tronqué de cloches natatoires hyalines, semblable dans sa forme à un chaton de houblon ; les cloches natatoires fortement emboîtées et pourvues d'un couvercle mobile à leur ouverture ; le tronc commun, très-grêle et très-contractile, pouvant se retirer entièrement avec tous ses appen-

dices dans l'espace laissé entre les cloches natatoires ; tous ces caractères saillants le distinguent au premier coup d'œil de ses congenères. On n'en connaît, jusqu'à présent, qu'une seule espèce, qui se trouve répandue dans toute la Méditerranée avec assez d'abondance.

L'Hippopode jaune est effectivement assez commun à Nice, et on fera peut-être rarement une excursion par la mer calme dans la baie de Villefranche sans rencontrer quelques-uns de ces organismes, flottant à la surface de l'eau, et qui se font distinguer de loin par l'apparence blanchâtre et lactée de leurs cloches natatoires. Mais s'il est commun de rencontrer l'Hippopode, il est au contraire assez rare de le voir se développer entièrement, tel que je l'ai représenté dans la fig. 1, tab. 15. Ordinairement on ne voit que le cône, formé par les cloches natatoires emboîtées, de l'extrémité postérieure duquel pend une petite touffe de fils pêcheurs contractés, qui se retirent aussitôt par le moindre mouvement dans l'espace central laissé entre les cloches natatoires.

Les *cloches natatoires*[1] elles-mêmes sont construites sur un tout autre plan que chez les genres précédents. Ce sont des pièces extrêmement dures, solides, d'une apparence opaline et taillées en biseau par deux surfaces courbes, tandis que le pourtour est arrondi, de manière que le tout ressemble effectivement à un sabot de cheval. Ces pièces sont réunies en deux séries, de manière à former un cône d'un pouce de longueur à peu près, qui ressemble beaucoup à un chaton de houblon. La surface convexe est tournée en avant, la surface concave en arrière, et cette dernière montre une grande ouverture circulaire conduisant dans une fosse peu profonde, qui occupe le centre de la cloche natatoire. L'ouverture circulaire de cette cavité, peu profonde, se ferme par une valvule ou par un véritable couvercle, dont le bord circulaire s'applique parfaitement à l'orifice de la cavité, et qui joue comme le couvercle d'une boîte sur le bord interne de la cavité où il est fixé. C'est donc ici un mécanisme tout différent de celui que nous avons vu dans les cloches natatoires des genres précédents, l'iris musculaire étant remplacé ici par un battant jouant comme sur une charnière qui occupe une des faces de la cavité natatoire. Les pièces natatoires elles-mêmes sont très-solidement attachées

Tab. 15, fig. 1 et 2.

ensemble par une espèce d'engrenage composé par quatre éminences, disposées à la face inférieure autour de l'orifice de la cavité natatoire et par deux pointes émoussées postérieures, qui s'emboîtent avec la cloche du côté opposé. On ne peut séparer les cloches natatoires qu'avec une certaine force, et très-souvent on détruit par cela les organes qui se sont retirés dans la cavité, existant au milieu du chaton entre les pointes émoussées dont je viens de parler. La substance des cloches natatoires n'est pas entièrement transparente, mais d'un aspect opalin; et cette semi-transparence réside surtout dans la couche extérieure, tandis que la masse même de la cloche paraît transparente comme de l'eau. Les cloches natatoires devenant plus petites vers le sommet, où elles sont moins développées, il en résulte cette forme de cône, à la pointe duquel les pièces les moins développées paraissent être enchâssées comme des coins.

Le centre du chaton entier est occupé par le commencement du *tronc commun,* dont l'extrémité antérieure ressemble à un bâton noueux par les nombreuses attaches des cloches natatoires en forme de verrues, ainsi que par les bourgeons des autres appendices qui s'y développent. J'ai vu quelquefois dans l'extrémité antérieure de ce tronc et cachée entre les premières pièces natatoires cunéiformes, qui la surmontaient, une bulle d'air, dont la présence n'était rien moins que constante, car, dans d'autres exemplaires, je la cherchais en vain. L'organisation de cette extrémité antérieure du tronc n'est pas non plus développée en vue d'une bulle d'air constante. Nous avons vu que, dans les genres aérifères précédents, la bulle était toujours enveloppée dans une boîte cartilagineuse arrondie. On ne trouve rien de semblable chez l'Hippopode. La présence d'une bulle d'air est purement accidentelle, et cette bulle provient probablement d'une proie quelconque avalée qui contenait de l'air, lequel a passé de la cavité digestive du polype à celle du tronc commun, à l'extrémité supérieure duquel il s'est arrêté. Mais la conclusion à tirer de ce fait est celle-ci : qu'on ne pourra jamais se servir d'un caractère aussi inconstant que celui de la présence d'une bulle d'air comme d'un caractère principal, lorsqu'il s'agit de la classification des Siphonophores.

Le tronc commun se montre sur des exemplaires entièrement développés comme un fil assez fin et très-allongé, sur lequel sont fixés de temps en temps les *polypes nourriciers.* On ne remarque ni plaques protectrices, ni individus prolifères. Les

groupes posés de distance en distance sur le tronc commun, entièrement nu du reste, sont réduits à leur plus simple expression, car ils ne sont composés que d'un simple polype nourricier, muni d'un fil pêcheur unique [1]. Le tronc commun (*a*) se fait remarquer par son canal central assez considérable et par l'aspect rugueux de sa surface qui augmente encore par la contraction. Les polypes sont placés de distance en distance. Ils sont très-longs par rapport à leur largeur, vermiformes, très-agiles et composés des trois parties que l'on rencontre habituellement, savoir : d'un pédoncule épais (*b*), à parois solides très-peu contractiles, d'une partie moyenne digestive (*c*) très-dilatable et d'une partie antérieure (*d*) portant la bouche (*e*). La partie moyenne est surtout remarquable par la disposition des cellules biliaires qui forment des espèces de plaques saillantes, creusées par une ou deux cavités circulaires, dans lesquelles s'élabore probablement le suc digestif. Ces cellules énormes forment la couche interne de la cavité digestive seulement, et disparaissent à la partie antérieure, qui, à son tour, montre les cils vibratils les plus développés que j'eusse rencontré jusqu'à présent chez les Siphonophores. Ce sont des espèces de soies ou de poils plus ou moins raides, qui sont fixés à la surface interne du polype par une base arrondie qui les fait ressembler à un clou. Ces poils vibratils sont d'une telle longueur, qu'on peut les apercevoir déjà par un grossissement de dix diamètres. En s'agitant en cercle, ils produisent un mouvement continuel et un courant allant du dehors en dedans.

Le *fil pêcheur* (fig. 7 f.) est composé comme d'ordinaire d'une série de tronçons alignés à la suite les uns des autres, et muni chacun d'un fil secondaire (*g*) auquel est attachée la capsule urticante (*h*). Celle-ci [2] est très-petite, d'une couleur jaunâtre et montre à l'intérieur un cordon jaune (*b*), composé de sabres urticants disposés de manière à présenter leurs extrémités seulement en dehors. Ce cordon forme un demi-cercle dont la concavité est garnie par trois ou quatre fèves urticantes (*c*) d'une grandeur considérable. Le tout se continue en un fil terminal très-court (*d*) enroulé en spirale incolore et garni de lentilles urticantes sur toute sa surface.

Je n'ai pas été très-heureux dans la recherche des *appendices reproducteurs*

[1] Tab. 14, fig. 7.
[2] Tab. 14, fig. 8 et 9.

Les exemplaires examinés montraient des bourgeons peu développés [1], mais qui par leur forme très-allongée et par le sac intérieur se dénotaient en partie comme des bourgeons testiculaires. Ces bourgeons se trouvent à la base des polypes sous forme de capsules isolées. M. Kœlliker [2] nous apprend qu'à un état plus avancé de développement, ces bourgeons se présentent sous forme de capsules ou de calices cupuliformes qui entourent seulement la base des sacs médians, remplis d'œufs ou de Spermatozoïdes. Les bourgeons reproducteurs deviennent donc des appendices médusiformes à ombrelle très-petite, et à sac générateur interne très-considérable, et il est probable qu'ici aussi comme chez l'espèce précédente les bourgeons médusiformes se détachent à la fin, quand ils sont arrivés à la maturité pour opérer la fécondation.

Par la disposition bisériale des organes natatoires l'Hippopode se rapproche des Physophores et des Agalmes, dont il s'éloigne par l'inconstance de la bulle d'air, par la structure particulière des cloches natatoires, et par le manque absolu de polypes prolifères et de plaques protectrices. Il se rapproche au contraire de la famille des Diphyides par cette propriété de pouvoir retirer le tronc entier avec ses appendices entre les organes locomoteurs, par la nudité de ce tronc commun et par la structure des organes reproducteurs.

Je dois mentionner encore la présence d'un Distome particulier [3] que j'ai rencontré plusieurs fois dans l'intérieur même des Hippopodes et surtout dans les pédoncules des polypes nourriciers. Je donne quelques figures de ces Distomes de l'Hippopode par un grossissement de 16 diamètres. Ils étaient très-peu transparents, surtout dans la partie postérieure où un amas de corpuscules calcaires brillants s'opposait à toute pénétration ultérieure. Les deux ventouses sont presque d'égale grandeur ; l'antérieure, tout à fait terminale, porte l'ouverture de la

[1] Tab. 15, fig. 3.
[2] Zeitschr. für wissenschaftl. Zool., von C.-Th. v. Siebold u. Kölliker. Tom. IV, 1853, p. 311.
[3] Tab. 14, fig. 10, 11 et 12.

bouche, qui se montre ordinairement sous la forme d'une fente un peu allongée. La ventouse postérieure est ronde, très-saillante, son ouverture petite, circulaire, et son emplacement variable suivant les contractions de l'animal. Ces distomes paraissaient tout à fait dans leur habitation normale et rampaient avec vivacité dans la cavité des pédoncules et du tronc commun.

VI.

SUR LE PRAYA DIPHYES BL.

TAB. 16 ET 17.

Praya diphyes,	Blainville. Manuel d'Actinologie, p. 137, tab. 6, fig. 5. 1834
» »	Lesson. Acalèphes. Nouv. suit. à Buffon, p. 144. 1843
» »	Kœlliker, Zeitschr. für wissenschaftl. Zool. Tom. IV, p 306. 1853
Diphyes Prayæ,	Quoy et Gaim. Voy. Astrol. pl. 5, fig. 37 et 38. (1833) 1834
» »	C. Vogt. Zoologische Briefe. Vol. I. p. 140. 1851
Rhizophysa filiformis,	C. Vogt. Zeitschrift für wissensch. Zool. Tom. III, p. 522, 1851. Annal. Scienc. nat. 1852.

Ayant pêché, pendant l'hiver de 1846 à 1847, quelques individus de ces Zoophytes dont je ne pouvais trouver aucune description dans les auteurs à ma portée, je soumis, de retour à Paris, mes dessins à mon ami Krohn, qui, comme on sait, s'est longtemps occupé des animaux inférieurs de la Méditerranée. M. Krohn reconnut immédiatement l'organisme pour une espèce qu'il avait rencontrée quelquefois dans les golfes de Naples et de Messine, et tout en m'indiquant le Diphyes Prayæ de Quoy et Gaimard, recueilli au Cap vert, comme analogue de l'espèce trouvée par moi, il me dit que celle-ci était traitée dans l'ouvrage de delle Chiaje sous le nom de Rhizophysa filiformis. N'ayant pu me procurer cet ouvrage, je n'ai pu vérifier cette assertion. Je reconnais maintenant la même espèce dans un Zoophyte sur lequel M. Kœlliker a donné quelques indications dans son rapport sur ses observations à Messine, et je m'empresse d'adopter le nom donné ancienne-

ment par Blainville à une cloche natatoire détachée, trouvée par MM. Quoy et Gaimard.

L'espèce dont nous nous occupons ici n'est pas rare dans les environs de Nice, mais il est assez difficile de se la procurer entière, à cause de sa grande transparence et de l'extrême facilité avec laquelle les grandes cloches natatoires surtout se détachent. L'exemplaire le plus grand que j'eusse rencontré fut pris le 4 décembre 1851 ; — il avait plus d'un mètre de long en nageant étendu à la surface, tandis que dans l'état de contraction sa longueur était à peine celle d'un doigt. J'ai compté sur son tronc commun plus de cent polypes parfaitement développés, tandis qu'ordinairement on ne trouve que trente à quarante individus complets sur le tronc commun.

Le genre Praya appartient à ce groupe de Siphonophores chez lesquels la colonie entière n'a que deux grandes cloches locomotrices entre lesquelles le tronc commun peut se retirer. La bulle d'air, qui, dans les genres précédents, existe ordinairement, ne se trouve plus dans ce groupe où le tronc commun est attaché par deux filaments aux deux cloches natatoires entre lesquelles il est suspendu. Le genre Praya lui-même se caractérise facilement par ses grandes cloches natatoires molles, munies d'une petite cavité intérieure, et par ses polypes parfaitement isolés, garantis par une plaque protectrice en forme de casque et munis chacun d'une cloche natatoire spéciale. L'individualisation est arrivée en effet au plus haut point dans ce genre, où chaque polype forme un groupe à part parfaitement circonscrit par le casque protecteur, dans la cavité duquel le polype avec son fil pêcheur, sa cloche natatoire et son organe reproducteur est caché. La colonie entière n'est qu'une succession de groupes circonscrits de cette manière et réunis ensemble par un tronc commun mince, et les seuls organes, qui servent à l'ensemble, sont les deux grandes cloches attachées au bout du tronc.

Ces *cloches natatoires* [1] sont extrêmement transparentes, incolores et inégales. Elles diffèrent de celles des autres genres par la grande mollesse de leur substance gélatineuse, qui est telle que ces cloches, placées dans un verre de montre, s'aplatissent entièrement par leur propre poids. Leur forme est celle d'un sac arrondi

[1] Tab. 16.

en avant, et tronqué en arrière. Sur cette face postérieure tronquée se trouve l'ouverture ronde de la cavité natatoire. Les faces internes des deux cloches qui se regardent sont creusées un peu en forme de gouttière, de manière que par la juxta-position des deux cloches un canal est formé, dans lequel peut se retirer le tronc commun. L'une des cloches est toujours plus grande que l'autre, ce qui fait croire que dans le jeune âge il n'en existe qu'une seule, et que la seconde s'ajoute par bourgeonnement. La cavité natatoire est très-petite par rapport au volume de la cloche et de forme conique ; son bord, muni d'une iris musculaire, est ordinairement ridé par la contraction ou finement ondulé. Un canal très-fin et à peine visible se rend depuis le point d'attache du tronc commun vers l'extrémité antérieure pointue (le fond) de la cavité natatoire. On remarque en outre dans le tiers antérieur de la cloche une petite cavité en forme de disque ou de raquette, remplie par un liquide jaunec-lair ayant l'apparence d'huile et qui, par un petit canal, communique avec l'extrémité du tronc commun. Cette petite cavité est tournée de manière à se montrer tout à fait ronde lorsqu'on regarde ses cloches natatoires d'en haut [1], tandis que si on les voit de profil, elle se montre sous une forme plus ou moins elliptique. Cette cavité [2] est tapissée sur toute sa surface interne par des cellules claires et transparentes, faisant saillie vers cette surface. Évidemment ces cavités ne sont autre chose que les extrémités des canaux qui se rendent depuis le tronc commun dans les cloches natatoires, et font participer ces dernières à la distribution du liquide nourricier circulant dans la colonie tout entière.

Le *tronc commun* [3] est fixé sur le tiers antérieur des cloches natatoires dans le fond de la rigole qui doit l'héberger dans son état de contraction. Une quantité de bourgeons d'une forme indéterminée se presse sur cette extrémité cachée entre les cloches natatoires ; plus l'on avance vers le bas, plus aussi ces bourgeons deviennent indépendants, mieux accusés dans leur forme et reconnaissables dans les différentes parties dont ils se composent. Le tronc commun lui-même est rond, cylindrique, très-mince et excessivement trausparent dans ses parois. On y distingue pourtant facilement la cavité qui le parcourt et les fibres musculaires disposés

[1] Tab. 16, fig. 3.
[2] Tab. 17, fig. 4.
[3] Tab. 16, fig. 2.

de la manière ordinaire. Sa surface, entre les groupes des polypes, est entièrement lisse; on ne remarque aucune trace de bourgeons ni d'autres appendices secondaires sur les distances entre les différents groupes de polypes.

Ces groupes [1], qu'ils soient grands ou petits, se composent toujours des mêmes éléments, et il suffit d'en décrire un seul pour avoir une idée complète de l'ensemble. Chaque groupe est composé d'un polype nourricier (*a*) ayant son fil pêcheur (*b*), d'une cloche natatoire spéciale (*c*), d'un bourgeon reproducteur mâle ou femelle (*d*), et d'un casque protecteur (*e*) enveloppant le tout. Nous allons successivement analyser ces différents éléments, qui sont assez faciles à isoler.

Les *polypes nourriciers* vermiformes [2] sont assez grands et allongés par rapport à l'ensemble de la Colonie. Ils sont fixés sur le tronc commun par une tige (*b*) assez solide, cylindrique, peu contractile, qui est percée au milieu par un canal assez étroit, lequel établit la communication entre la cavité digestive et la cavité du tronc. Ce pédoncule dont la substance ferme est entièrement transparente montre une surface rugueuse et comme mamelonnée; et quelquefois on pourrait croire que cette substance ferme ne forme qu'une gaine ou une espèce de capsule allongée dans laquelle le véritable polype est enchassé. Celui-ci se compose comme partout de deux parties, de la partie digestive (*c*) ordinairement boursoufflée et de la partie antérieure (*d*) très-contractile, très-transparente et qui très-souvent forme par ses contractions une espèce de corolle plus ou moins régulière. On remarque dans la partie digestive douze bourrelets longitudinaux, disposés irrégulièrement, et sur lesquels on voit placé de distance à distance des espaces cellulaires [3] au milieu desquelles on croit remarquer des noyaux entourés de granules. L'image de ces espaces rappelle parfaitement celle de grandes cellules munies d'un ou de plusieurs noyaux, entourés chacun d'une auréole de granulations ; mais la transparence de la substance, qui forme le polype, est si grande qu'on peut facilement se tromper à cet égard comme l'a démontré une expérience concluante. Ayant mêlé de l'indigo à l'eau d'un bocal dans lequel se trouvait un Praya plein de vie, je vis après quelques temps les cavités digestives striées en bleu, la couleur s'é-

[1] Tab. 17, fig. 1.
[2] Tab. 17, fig. 2.
[3] Tab. 16, fig. 6.

tant arrêtée dans les bourrelets de cette cavité, et je pus me convaincre alors par le microscope que les granules de couleur se trouvaient seulement dans les espaces celluliformes, qui ne sont autre chose que des cavités peu profondes ou des sacs glandulaires largement ouverts sur la surface digestive. La partie antérieure et contractile (*d*) du polype ne diffère en rien de ce que nous avons déjà vu dans les genres précédents.

Le point de jonction entre le pédoncule du polype et le tronc commun est entouré comme d'ordinaire par une touffe de bourgeons (*f*) plus ou moins développés du milieu de laquelle se détache un fil pêcheur (*h*), auquel sont attachés une quantité très-considérable de fils secondaires (*i*), muni chacun d'une capsule urticante (*k*). Le *fil pêcheur* lui-même est composé de tronçons successifs qui ne montrent aucune structure particulière. Les fils secondaires sont très-fins, longs et transparents. Les capsules urticantes [1] sont pyriformes, comprimées latéralement et contiennent un cordon brun, composé de sabres urticants (*c*), lequel fait à peu près les deux tiers de la circonférence de la capsule. Dans la concavité de l'espace, embrassé par ce cordon, se trouvent des fèves urticantes (*d*) qui méritent à peine ce nom, car elles sont extrêmement allongées, comprimées et droites, et disposées comme un faisceau suivant l'axe longitudinal de la capsule. Tous ces organes urticants ont une couleur jaune-brunâtre et sont enfermés dans une membrane qui est la continuation indirecte du fil secondaire d'attache. Je dis indirecte, car entre le fil secondaire et la capsule urticante est placé un élargissement en forme de sac ou de cornet (*b*) dans lequel se voit une bande musculaire plissée de telle façon, qu'elle présente ordinairement l'aspect d'un fil enroulé en spirale. Cette membrane musculaire plissée se continue sur la face interne et concave de la capsule urticante et s'attache vers l'extrémité antérieure de celle-ci, là où elle se continue dans le fil terminal (*a*). Je n'ai pu réussir à faire éclater une capsule urticante du Praya, mais je ne doute pas que cette membrane musculaire plissée en spirale ne serve à lancer et à retirer le cordon urticant contenu dans l'intérieur de la capsule d'une façon analogue à celle que j'ai signalé chez la Physophore. La capsule urticante se termine enfin dans un fil

[1] Tab. 17, fig. 3.

terminal (*e*) plus gros que le fil d'attache, assez long et contracté ordinairement de manière à simuler l'aspect d'un gros intestin. Ce fil terminal est hérissé sur toute sa surface de lentilles urticantes [1] ayant la forme d'une petite bouteille et une transparence parfaite. Dans l'intérieur de ces petites bouteilles est cachée une soie urticante contournée en spirale, dont la pointe dépasse ordinairement un peu le gouleau de la bouteille, de manière que le fil terminal entier semble hérissé de petites soies raides. Je n'ai pas encore rencontré d'organismes chez lesquels on puisse voir avec tant de précision la structure de ces capsules urticantes comme chez le Praya. Le fil terminal est couronné enfin à son extrémité par une touffe de cellules (*f*) parfaitement transparentes, très-grandes et entièrement dépourvues de toutes capsules urticantes. Les bourgeons de fils secondaires qui se montrent en si grande quantité autour de la base du polype de manière à rendre l'étude de ce point assez difficile, ces bourgeons, dis-je, sont d'abord arrondis, s'allongent ensuite successivement de manière à devenir vermiformes et montrent à la fin (fig. 2, *q*) leur extrémité contournée en spirale et se hérissant de capsules urticantes incolores. Au-dessous de cette partie en spirale, qui sera plus tard le fil terminal, se montrent les sabres et les fèves urticants, allongés, disposés sur deux rangs en forme de chevrons, et se coloriant petit à petit en jaune, tandis qu'ils étaient incolores dans leur début.

A côté de chaque polype et sur la face opposée au fil pêcheur se trouve fixée une *cloche natatoire spéciale* [2], dont l'existence a été constatée aussi par M. Kœlliker, tandis que M. Leuckardt voulait lui donner une autre signification que celle que je lui avais attribuée primitivement. Cette cloche est creusée dans une pièce pyramidale de substance solide mais parfaitement transparente comme du cristal, de manière que ses contours mêmes échappent facilement à l'observation. La cavité creusée dans cette pièce est fort considérable, conique, ayant une large ouverture circulaire (*c*) en dehors et le sommet du cône formé par l'attache par laquelle la pièce se fixe au tronc commun. Cette cavité conique n'occupe pourtant pas toute la masse de la pièce solide, elle est creusée plutôt à la face opposée au polype, de manière qu'entre celui-ci et la cavité se trouve une espace

[1] Tab. 17, fig. 5.
[2] Tab. 17, fig. 1, *c*.

considérable de substance solide (c^2). Il résulte de cette disposition que la cloche natatoire occupe toujours à peu près le niveau du tronc commun, tandis que le polype pend en bas. L'orifice de la cavité conique de la cloche natatoire est entouré d'une iris musculaire très-apparente laquelle à son tour est fixée sur un canal circulaire auquel se réunissent quatre canaux droits montant depuis le sommet de la cavité conique qui est tournée vers le tronc commun. Il y a deux points d'attache différents situés dans le même axe de la cavité conique, et les quatre canaux se bifurquent dans la partie postérieure de la cavité pour se réunir sur chacun de ces points. Le point de réunion le plus avancé (c^3) conduit dans un canal qui se rend au sommet de la pièce pyramidale pour s'attacher au fond du casque protecteur ; l'autre point de réunion un peu plus reculé (c^4) se continue dans un canal qui se rend immédiatement vers l'angle de jonction entre le polype et le tronc commun pour s'attacher à ce dernier. Chaque cloche natatoire spéciale est donc doublement attachée, une fois au casque protecteur, une autre fois directement au tronc commun. Dans la contraction de l'ensemble la pièce pyramidale hébergeant la cloche spéciale, ferme comme un bouchon l'ouverture du casque protecteur à laquelle elle s'adapte parfaitement.

Le *casque protecteur* [1] est formé par la même substance molle et gélatineuse que nous avons déjà signalé en parlant des cloches natatoires communes. Cette pièce a réellement la forme d'un casque arrondi ayant une fente antérieure et deux lèvres fendues transversalement entre lesquelles peuvent s'héberger la cloche natatoire spéciale et le polype avec son fil pêcheur. Le casque est attaché seulement par un point vis à vis du polype au tronc commun, et malgré sa forme insolite il obéit donc aussi sous ce point de vue à la loi générale que nous avons signalé pour les pièces protectrices, savoir : qu'elles sont toujours attachées à la face du tronc commun opposée aux polypes nourriciers. Du point d'attache au tronc commun partent cinq canaux finissant en cul de sac, et qui se rendent dans les différentes parties du casque protecteur. Le plus fort et le plus courbé de ces canaux (e^1) se rend dans la partie entourant le polype, un autre (e^2) dans la partie supérieure, deux autres (e^3) directement en arrière. Le cinquième (e^4),

[1] Tab. 17, fig. 1, *e*.

commence par un large espace pyriforme, dont la base en cul de sac est tournée vers la circonférence, tandis que la tige communique directement avec le tronc commun. Les granules nageant dans le liquide nourricier circulent manifestement dans cet espace ainsi que dans les canaux que nous avons signalés. Il est facile de confondre cet espace pyriforme creusé au milieu du casque protecteur avec l'organe reproducteur, qui toujours est beaucoup plus petit, mais qui est souvent difficile à trouver au milieu des bourgeons et des touffes de bourgeons d'organes urticants, qui entourent la base du polype.

Les *organes reproducteurs* [1] que j'ai pu trouver sur les differents individus soumis à mon investigation constituent de simples bourgeons plus ou moins globulaires ou pyriformes, dans lesquels on constate facilement quatre canaux courbés, montant depuis le point d'attache vers le sommet du bourgeon. Le bourgeon lui même est extrêmement transparent, très-petit au commencement surtout, et attaché vis à vis de la base du polype au tronc commun de manière à être caché entre les différents points d'attache de la cloche natatoire particulière, du casque protecteur et de la touffe de bourgeons de capsules urticantes. J'ai constaté deux types différents dans ces bourgeons, les uns étant mâles et les autres femelles ; mais vis à vis de chaque polype on ne trouve jamais plus d'un seul bourgeon qui montre tantôt des œufs, tantôt une cavité dans laquelle on aperçoit des Spermatozoïdes d'une forme particulière. J'ai donné dans la fig. 7 un dessin du bourgeon mâle le plus développé que j'ai rencontré. La couche extérieure (*a*) qui donne la forme à ce bourgeon est assez épaisse et se montre composée à sa surface de cellules arrondies, très-transparentes et réunies en pavé. Dans l'intérieur est déposé une autre substance (*b*) d'un aspect vitré laissant au milieu une cavité irrégulière (*c*) montrant une communication directe avec la cavité du tronc. C'est dans l'intérieur de cette cavité que j'ai rencontré constamment des organismes en mouvement, (*d*) qui ressemblent plutôt à de jeunes Nématoïdes qu'à des Spermatozoïdes, et dont la nature peut être douteuse. Ce sont des petits vers très-transparents assez épais, de forme linéaire, ayant l'une des extrémités du corps plus épaisse que l'autre, et qui se meuvent en serpentant, absolu-

[1] Tab. 17, fig. 2, *m*, fig. 7-12.

ment comme des petits vers, qui nagent dans un liquide. J'ai vu ces corpuscules vivants se mouvoir non-seulement dans tous les sens au milieu de la cavité du bourgeon, je les ai vu aussi s'échapper par l'ouverture de la base dans la cavité du tronc commun, circuler dans cette dernière et dans toutes ses ramifications et pénétrer même dans les tiges des polypes et les canaux des bourgeons femelles. Ces mêmes organismes se trouvent aussi chez les Diphyes, où M. Will les a déjà rencontrés. Leur forme diffère complétement de la forme des Spermatozoïdes des autres Siphonophores ; il est donc permis de se demander si ce sont en effet des Zoospermes ou bien des vers intestinaux très-jeunes. La forme militerait en faveur de la dernière opinion, ainsi que la liberté avec laquelle ces petits organismes passent dans toutes les dépendances du tronc commun. Mais d'un autre côté on peut citer leur rencontre constante et l'absence complète de toute autre production spermatique comme une raison concluante. J'ai fait encore une autre observation, militant en faveur de l'opinion qui regarde ces organismes comme Spermatozoïdes. Je crois avoir vu en effet la formation d'un de ces corpuscules aux dépens de la substance interne, qui tapisse la cavité du bourgeon. On ne voyait d'abord que l'extrémité antérieure du corpuscule qui de temps en temps faisait des mouvements ondulatoires très-peu marqués. Cette extrémité avançait librement dans la cavité du bourgeon. La partie postérieure se confondait absolument avec la substance interne, dont la transparence hyaline aurait pourtant certainement permis d'apercevoir les contours du corps de l'animalcule qui se serait enfoncé dans cette substance. Les mouvements de la partie libre devenaient plus accusés, plus violents même, pendant que j'étais occupé à suivre cette observation sous le microscope. Petit à petit — on aurait dit sous l'influence de ces mouvements — le corps semblait se détacher toujours davantage de la substance interne, et se montrait bientôt attaché à cette dernière seulement avec son extrémité postérieure. Cette attache cédait à la fin aussi et le petit vermicule en tout semblable aux autres, nageait alors en serpentant dans la cavité du bourgeon. Le tout avait duré à peu près une heure et je crois avoir employé tous les moyens possibles pour me garantir d'une erreur d'observation, qui pourtant n'est peut-être pas impossible, vu que je n'ai pas pu répéter et confirmer cette première observation.

Les bourgeons femelles se montrent sous différents aspects suivant leur développement. J'en ai vu de fort petits encore [1] au milieu desquels se trouvait une substance interne embrassée par quatre canaux réunis au sommet du bourgeon. A la surface de la masse interne (fig. 10) se dessinaient des figures très-remarquables en étoiles, composées d'un cercle rond au milieu, autour duquel étaient disposés sept à huit feuilles ovalaires, de manière que le tout ressemblait à une petite fleur étoilée; toute la substance interne du bourgeon paraissait composée de ces cellules en étoiles, au milieu desquelles je cherchais vainement des indices d'un œuf. Je vis d'autres bourgeons (fig. 11) dans lesquels, au contraire, cet aspect étoilé avait disparu, et où l'intérieur du bourgeon était occupé par deux œufs parfaitement transparents, montrant au milieu une vésicule germinative et une tache germinative circulaire, entourées concentriquement et à distance par une auréole de corpuscules vitellaires peu accusée. On voyait très-bien dans ces bourgeons les canaux montant des deux côtés le long des parois externes du bourgeon, et se rendant depuis son point d'attache au sommet. Dans d'autres bourgeons enfin (fig. 12), le nombre d'œufs était plus considérable; et dans le bourgeon le plus développé que j'aie rencontré et qui avait une figure pyriforme, les œufs étaient ramassés dans la partie antérieure du bourgeon, tandis que la partie près de l'attache était occupée par une cavité en forme de tampon. La substance interne dans ce bourgeon était entièrement détachée de la substance externe, laquelle, à son tour, était devenue plus mince sur toute la circonférence du bourgeon. Je ne doute pas que plus tard ce bourgeon en se développant aurait pris une forme médusaire, et que l'enveloppe externe se serait ouverte sous peu sur le sommet de la poire en se constituant comme ombrelle de ce bourgeon médusiforme. Mais n'ayant pu observer ce développement, je ne puis émettre cette idée que sous forme d'hypothèse, et aucun autre observateur n'ayant parlé jusqu'à présent des organes reproducteurs du Praya, je ne puis compléter mes observations par celles des autres. M. Kœlliker, qui a donné de si précieuses notices sur les autres Siphonophores, ne parle pas de ces organes, quoiqu'il ait trouvé le Praya aux environs de Messine.

Nous verrons par l'examen des Galéolaires, des Abyles et des Diphyes, que le

[1] Tab. 17, fig. 8-12.

Praya se rapproche effectivement, comme l'ont reconnu du reste déjà MM. Quoy, Gaimard et Kœlliker, des Diphyïdes dont il ne diffère que par le développement inusité d'une cloche natatoire spéciale pour chaque polype nourricier. C'est, en effet, un spectacle surprenant que les mouvements de ces colonies et surtout des groupes fixés sur le tronc commun. Je ne puis mieux comparer toutes les évolutions des polypes qu'à celles d'une réunion de jongleurs faisant des exercices de gymnastique autour d'une corde, qui, ici, est représentée par le tronc commun. Sauf cette adhérence, la vie, la volonté de chaque groupe sont parfaitement indépendantes, et on ne remarque une dépendance de l'ensemble que lorsque le tronc commun se contracte pour ramener tous ses appendices vers les cloches natatoires qui se mettent alors en mouvement.

Dans le cas que la signification zoospermique attribuée aux petits vermicules circulant dans la cavité des colonies se vérifiait, cette structure pourrait servir comme un caractère distinctif accessoire. Nous avons trouvé, en effet, chez tous les Physophorides (Physophore, Agalme) des spermatozoïdes à tête ronde et à queue (probablement) très-fine ; — tandis que chez le Praya, comme chez les autres Diphyïdes, les zoospermes seraient vermiculaires.

Un caractère sur lequel j'insiste encore particulièrement, c'est l'hermaphroditisme des colonies du Praya. Il y a sur le même tronc commun des groupes mâles et femelles, conformés absolument de même. Nous verrons que ce n'est pas de même chez d'autres Diphyïdes.

VII.

SUR LA GALÉOLAIRE ORANGÉE.

(GALEOLARIA AURANTIACA. C. VOGT.)

TAB. 18 ET 19. TAB. 20, FIG. 1-3. TAB. 21, FIG. 1 ET 2.

Galeolaria, Lesueur dans Blainville. Manuel d'Actinol. p. 138, pl. 6, fig. 5.
Epibulia aurantiaca, C. Vogt. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie, von C.-Th. Siebold et Kœlliker. Tom. III, p. 522, 1851.

Ayant trouvé, pendant mon dernier séjour à Nice, des exemplaires d'un Siphonophore très-délicat et qui m'avait échappé jusqu'alors, je cherchais, dans le système des Acalèphes de Eschscholtz, le seul livre sur la matière qui fût à ma disposition, le nom qui pût convenir à ma nouvelle trouvaille. La diagnose du genre Epibulia (Tentacula ramulis simplicibus obsita. Partes cartilagineæ incognitæ), me paraissait d'autant mieux s'y appliquer, qu'elle ne précisait rien. L'emploi de ce nom générique donné à des pièces incomplètes et mutilées avait donc l'avantage de fixer un genre parfaitement inutile jusqu'alors sur une espèce, dont j'étais en état de donner des détails. Je préférai cette manière d'agir à la fabrication d'un nouveau nom de genre.

Grâce à l'obligeance de mon collègue, M. Pictet, j'ai pu consulter le Voyage de l'Astrolabe. Les fig. 29 à 33 de la 5me planche se rapportent évidemment à des cloches natatoires détachées du même genre, à tel point même, que j'aurais adopté le nom spécifique, si les exemplaires, différents du reste par quelques détails, n'eussent pas été recueillis dans l'Océan indien. MM. Quoy et Gaimard avaient

considéré ces organismes comme faisant le passage aux Béroïdes, et leur avaient appliqué le nom générique « Beroïdes ; » mais M. Blainville ayant formé, sur des indications de Lesueur, le genre Galéolaire, MM. Quoy et Gaimard ont retiré le nom donné par eux, pour adopter celui donné par M. Blainville. J'applique aujourd'hui ce nom générique à une espèce dont les cloches natatoires se rapprochent beaucoup aux pièces dessinées dans le Voyage de l'Astrolabe, et je fais connaître, pour la première fois, l'organisation entière de cette belle espèce, dont la désignation spécifique est justifiée par la couleur des polypes nourriciers et des organes mâles.

Le rapprochement de mon espèce et des organismes trouvés par MM. Quoy et Gaimard se justifie, outre par la forme, encore par une particularité. Ces naturalistes dessinent, sur une des pièces trouvées par eux, une appendice rose, contractile, impaire, qu'ils désignent sous le nom de tentacule, et qui est évidemment l'extrémité antérieure du tronc commun déchiré et attenant encore à la cloche natatoire à laquelle il est suspendu. Les indications de M. Lesueur avaient déjà fait soupçonner à Blainville l'existence d'appendices posées sur un fil contractil ; — mes recherches vont fournir la preuve que ces indications, comme toutes celles fournies par Lesueur, étaient très-exactes.

La fig. 6, tab. 4, de l'Atlas de l'Astrolabe donne, sous le nom de Diphyes Bory, le dessin d'un Zoophyte qui ressemble beaucoup au tronc commun d'une Galéolaire dépourvue des cloches natatoires. La forme surtout des cornets protecteurs est la même. Ce dessin a été copié plusieurs fois sans que l'on ait remarqué qu'il ne peut se rapporter en aucune façon aux cinq autres dessins figurant le véritable Diphyes Bory, dont les auteurs, MM. Quoy et Gaimard, donnent la description sans mentionner le dessin fig. 6.

La Galéolaire orangée a dans son organisation générale la plus grande ressemblance avec le genre Praya. Ici aussi on ne trouve que deux grandes cloches natatoires placées à l'extrémité du tronc commun et servant d'appareil locomoteur à la colonie tout entière. On trouve de même un tronc commun extrêmement contractile sur lequel les polypes, placés de distance en distance, forment des groupes isolés, ayant chacun sa plaque protectrice et son organe reproducteur. Mais ce qui distingue la Galéolaire au premier coup d'œil, c'est le manque absolu de cloches natatoires spéciales appartenant à ces groupes isolés et la distinction des colonies

suivant les sexes. Il y a effectivement des Galéolaires mâles et des Galéolaires femelles, comme nous le verrons en traitant les organes reproducteurs ; car, sous tous les autres rapports, les colonies sont extrêmement semblables. Les cloches natatoires, les polypes avec leurs fils pêcheurs, les plaques protectrices ont exactement la même forme dans les colonies de l'un ou de l'autre sexe, et la différence, quoique essentielle et même très-apparente à l'œil nu, ne se fait remarquer que par les organes reproducteurs.

Les deux *cloches natatoires* [1], placées au sommet du tronc commun, sont formées d'une substance extrêmement transparente, mais très-ferme, et d'une consistance cartilagineuse, se distinguant par ce caractère des cloches natatoires si molles du Praya et se rapprochant de celles des Diphyïdes en général. Ces deux cloches sont toujours de forme très-différente. La plus grande est presque cylindrique, sauf une arête presque tranchante, courant le long de la face qui est tournée vers le tronc commun. C'est à l'extrémité antérieure de cette grande cloche allongée que touchent le tronc commun et une des faces de la petite cloche natatoires. Du côté opposé se trouve l'ouverture de la cavité natatoire, qui, dans sa forme générale, répète celle de la cloche en entier, et qui est bordée de quatre canaux, se réunissant en cercle sur le bord de l'iris musculaire établie sur l'orifice. La substance cartilagineuse de la cloche natatrice forme au-devant de cette ouverture six pointes un peu relevées, qui, par leur application, peuvent fermer presque entièrement l'entrée de l'orifice [2]. On voit encore, outre ces six pointes, deux petites éminences émoussées des deux côtés et deux prolongements en forme de cuiller [3], que je ne puis mieux comparer qu'à ces œillères que l'on met sur les yeux des chevaux. Ces deux prolongements en cuilliers, ainsi que les deux proéminences latérales, sont tout à fait raides, tandis que les six pointes appliquées sur l'ouverture s'ouvrent et se ferment à chaque contraction de l'iris musculaire et de la cavité natatoire.

La petite cloche natatoire est plus courte mais aussi plus épaisse que l'autre [4] et au lieu d'être droite elle est courbée en angle dans son milieu de manière que sa cavité natatoire aussi paraît brisée au milieu. La crête dorsale, qui chez

[1] Tab. 18.
[2] Tab. 18, fig. 4.
[3] Tab. 18, fig. 3.
[4] Tab. 18, fig. 1 et 2.

la grande cloche montre un contour uniforme, est relevée en bosse sur la petite cloche et c'est par cette face bossue que la petite cloche s'adapte à la grande pour former une gouttière dans laquelle est logé le commencement du tronc commun. Il résulte de cette disposition que c'est à côté de l'ouverture de la cavité natatoire que le tronc commun est attaché à la petite cloche, à laquelle il tient beaucoup plus solidement qu'à la grande, et où l'on voit même une fente pénétrant dans la crête dans laquelle s'engage un ligament retenant le tronc commun. L'ouverture de la petite cloche manque entièrement de ces six pointes développées sur la grande cloche, mais on y voit deux prolongements surmontant l'ouverture dont l'un correspond à la crête relevée en bosse, l'autre à la face opposée où il y a une carène longitudinale beaucoup moins saillante.

L'adaption de ces deux cloches est telle que leurs parties antérieures, dans lesquelles se terminent les cavités natatoires en cul-de-sac et par la répulsion desquelles la colonie avance, se trouvent pourtant dans le même plan et que c'est la partie antérieure de la petite cloche qui est portée en avant lorsque la colonie se met en mouvement. J'ai dessiné les deux exemplaires de la tab. XVIII dans la position que les cloches affectent, lorsque la Galéolaire se tient tranquillement à la surface des eaux. L'ouverture de la grande cloche regarde alors en haut, celle de la petite au contraire horizontalement de côté, et le tronc commun pend au devant de l'ouverture de la petite cloche.

Le *tronc commun* [1] est extrêmement mince et contractile. On distingue dans son milieu un canal très-mince encore par rapport à l'épaisseur du tronc et renflé de distance en distance aux endroits qui correspondent à la fixation des groupes de polypes, dont les emplacements sont marqués sur le tronc débarrassé de ses appendices par des bourrelets embrassant la moitié du tronc commun.

C'est sur des prolongements de ces bourrelets que sont posés les polypes nourriciers [2] qui dans cette espèce sont très-minces, très-allongés et nettement divisés dans les trois parties ordinaires. Le pédoncule ou la tige (b^1) est à peine contractile, rugueux à la surface et parcouru par un canal assez mince. La cavité digestive (b^2) est organisée comme celle des polypes des Prayas. On y re-

[1] Tab. 19, fig. 1 et 2, *a*.
[2] Tab. 19, fig. 1 et 2, *d*.

marque des grands espaces circulaires [1], visibles déjà par un petit grossissement, et une teinte orangée générale qui est répandue dans le tissu tout entier. La partie antérieure (b^3) est ordinairement vermiforme, mais en se contractant elle montre très-souvent une forme étoilée. Sur la base du pédoncule du polype se remarque la touffe de bourgeons urticants (*c*) du milieu de laquelle sort le fil pêcheur (*d*). Cette touffe est en général beaucoup moins épaisse que chez le Praya, quoique du reste la structure du fil pêcheur ne diffère pas sensiblement de celle signalée chez ce dernier genre. Les capsules urticantes [2] surtout ont la même structure, à tel point même que je croyais d'abord pouvoir comprendre les Prayas et les Galéolaires dans le même genre et n'en faire que deux espèces. Il est donc inutile que je revienne ici sur la description de ces organes pour l'intelligence desquels la description donnée lors du genre Praya suffit complétement.

Les *plaques protectrices* [3] diffèrent dans leur forme beaucoup des casques protectrices du Praya. Ce sont des pièces pyramidales transparentes assez solides qui ressemblent à un cornet de papier, fendu dans toute sa longueur et dans l'intérieur desquels sont fixés les polypes et les organes reproducteurs. On pourrait croire d'après les dessins de la planche 19 que la plaque protectrice du mâle fût beaucoup plus large que celle de la femelle. J'aurais pu donner d'autres dessins qui auraient fourni l'apparence du contraire, car suivant qu'on regarde le cornet de côté, comme c'est le cas dans le dessin représentant le polype femelle, ou suivant qu'on le voit de face, comme c'est le cas pour le polype mâle, il se montre plus ou moins large. Le cornet est fixé au tronc commun à peu près dans le tiers antérieur de sa hauteur par une attache filamenteuse, qui se termine par un petit bouton (*f*) et qui est comme d'ordinaire opposé au pédoncule du polype, tandis que les organes reproducteurs sont fixés à côté de ce dernier.

J'ai dit que les organes reproducteurs étaient différents chez les différentes colonies et qu'il y en avait des mâles et des femelles. Ce fait saute déjà aux

[1] Tab. 20, fig. 3.
[2] Tab. 19, fig. 3.
[3] Tab. 19, fig. 1 et 2, *e*.

yeux par la couleur différente de ses appendices, les testicules ayant une couleur rouge vermillon excessivement brillante, tandis que les appendices femelles sont parfaitement transparentes et incolores. J'ai examiné plus de vingt individus de chaque sexe, j'ai eu devant moi souvent deux ou trois colonies de chaque sexe établie chacune dans un bocal différent et malgré l'examen le plus scrupuleux je n'ai jamais pu trouver des organes mâles et femelles réunis sur la même colonie. On peut bien penser, que ce fait m'intéressait d'autant plus, que j'avais constaté sur toutes les autres colonies, traitées dans les chapitres précédents un hermaphrodisme complet en ce sens, que les organes reproducteurs mâles et femelles se trouvaient toujours réunis sur la même colonie. Je puis donc me prononcer ici avec une certitude pleine et entière en constatant cette exception à la règle.

Les *organes femelles* [1] sont fixés sous la forme de bourgeons arrondis sur le pédoncule même des polypes près de l'angle que fait ce pédoncule avec le tronc commun. Ils se forment par bourgeonnements et on les trouve d'autant plus développés que le groupe, auquel ils appartiennent, est plus éloigné des cloches natatoires. On ne voit d'abord qu'une petite verrue creuse à parois assez épaisses. Le plus jeune bourgeon chez lequel j'ai pu distinguer quelque chose est représenté dans la fig. 4. Il est ovoïde et formé par une substance externe transparente et solide, dans laquelle quatre rayons montent depuis la tige vers le sommet. Son intérieur est rempli de masses vitellaires granulées et sphériques, au milieu desquelles je n'ai pu distinguer qu'avec peine la vésicule germinative. A mesure que le bourgeon se développe (fig. 5.) les œufs augmentent en nombre dans son intérieur, perdent leur aspect granulé, deviennent transparents et laissent apercevoir alors dans l'intérieur deux contours concentriques, dont l'un, le plus grand est celui de la vésicule germinative, et l'autre de beaucoup plus petit celui de la tache germinative. L'enveloppe externe semble alors plus mince sur le sommet que sur les bords. Enfin au dernier degré de développement que j'ai vu, (fig. 6) et qui ne se trouve que sur des individus très-developpés, cette enveloppe externe s'est transformée en une ombrelle allongée, étroite, très-transparente, ayant un

[1] Tab. 19, fig. 2, *g*. Fig. 4-6.

orifice rond, entouré d'une iris musculaire et surmonté des deux côtés par deux éminences émoussées et triangulaires comme par deux oreilles. Les œufs devenus plus grands sont fortement entassés dans le sac intérieur pendant du sommet de l'ombrelle et prennent alors par la pression une forme polygonale. Ces œufs[1] montrent distinctement deux contours du vitellus, au milieu duquel se voient la vésicule et la tache germinative. Les bourgeons reproducteurs arrivés au point décrit laissent fort bien voir des contractions de l'ombrelle et se détachent très-facilement pour nager librement dans le liquide ambiant.

Les bourgeons des *organes reproducteurs mâles*[2] se développent suivant le même principe avec cette différence seulement que le sac intérieur (*i*) se sépare de fort bonne heure de son enveloppe externe (*h*) et commence à se colorier en jaune. On distingue alors au milieu de ce sac un canal longitudinal, dans lequel pénètre le liquide nourricier depuis le tronc commun et qui à cause de sa transparence paraît moins colorié. L'enveloppe extérieure se détache de ce sac intérieur beaucoup plutôt que chez les femelles de manière qu'il faut déjà remonter près des cloches natatoires pour trouver des bourgeons mâles chez lesquels l'enveloppe n'est pas encore transformée en ombrelle natatoire, tandis que dans les colonies femelles ce ne sont que les organes reproducteurs des derniers polypes chez lesquels l'ombrelle est parfaitement formée. La couleur rouge-orange augmente chez les bourgeons mâles à mesure que les Spermatozoïdes dans l'intérieur se développent, et dans les colonies vigoureuses ce sont toujours les dix ou vingt derniers groupes au milieu desquels on remarque le sac allongé d'une couleur vermillon brillante, ayant à peu près la grosseur d'une tête d'épingle. Les ombrelles contenant ces sacs de couleur intense se détachent avec une extrême facilité et nagent avec beaucoup de vivacité pendant plusieurs jours dans les bocaux dans lesquels on tient les Galéolaires. L'ombrelle elle-même est formée sur le type ordinaire — elle est conique, allongée, à quatre canaux réunis au bord de l'iris musculaire. Elle montre sur le côté qui est tourné vers le polype une proéminence triangulaire.

[1] Tab. 19, fig. 7 et 8.
[2] Tab. 19, 1, *h*.

J'ai trouvé plusieurs fois des organismes, que je crois pouvoir considérer comme des jeunes Galéolaires.

Le plus petit de ces individus représenté [1] sous un grossissement de cent cinquante diamètres était parfaitement invisible à l'œil nu, et ce n'est que par hasard que je l'ai ramassé en prenant avec un verre de montre les organismes qui flottaient à la surface d'un large bocal, dans lequel j'avais réuni le produit d'une pêche faite le 14 septembre 1851. Cet organisme consiste dans une boule de substance gélatineuse (*a*) très-transparente, au dessous de laquelle pend un polype nourricier (*b*) contracté lui-même considérablement, mais teint faiblement en orange. Ce polype dont on voit parfaitement la tige courte, la cavité digestive sphérique et la bouche est attaché à une masse pyriforme de couleur orange aussi (*c*), qui est enchassé au milieu du globe gélatineux et dont la partie élargie (*d*) est composée de cellules arrondies massées ensemble (fig. 11) et ne montrant aucune structure intérieure. A côté du polype se trouve une touffe de bourgeons (*e*) finement granulés, qui sont évidemment des bourgeons d'organes urticants et de l'autre côté on voit un bourgeon plus clair et entièrement sphérique (*f*) ayant une cavité au milieu, qui ressemble à un bourgeon de cloche natatoire.

Un individu plus développé, dessiné sous le même grossissement [2] et visible déjà à l'œil nu, fut pêché le 3 septembre de la même année. Le globe gélatineux (*a*) a pris ici une forme plus allongée. Dans son milieu se voit un espace fusiforme (*b*) rempli par des cellules très-transparentes dont les contours ont un reflet jaunâtre. Au haut de cet espace était engagée une très-petite bulle d'air entourée d'un pigment rouge foncé. L'espace rempli par ces cellules s'ouvre largement dans le bas du globe gélatineux par une ouverture circulaire (*c*), autour de laquelle on voit des rides comme si l'ouverture était resserrée par un ourlet. De cette ouverture part un pédicule transparent, creux (*d*), auquel est attaché au milieu un polype nourricier (*e*) complétement formé et montrant déjà ses trois parties constituantes, le pédoncule, la portion digestive et la portion vermiforme antérieure. A côté du polype se trouve la touffe des bourgeons (*f*) de capsules urticantes, dont quelques-

[1] Tab. 19, fig. 10.
[2] Tab. 19, fig. 12.

unes sont déjà presque entièrement formées et coloriées en jaune. De l'autre côté, on voit un bourgeon reproducteur (*g*) énorme par rapport au polype [1]. C'est une ombrelle natatoire enfermée encore dans un étui transparent, au milieu de laquelle pend un énorme sac ovoïde remplissant toute la cavité de l'ombrelle et la dépassant même du tiers de sa longueur. Entre le pédoncule, par lequel ce bourgeon reproducteur est attaché, et entre le pédoncule du polype se montre le même bourgeon circulaire (*h*) ayant un canal au milieu, que nous avons déjà signalé dans l'individu précédent et qui s'est fort peu développé.

Un troisième individu [2] fut pris le 15 juillet 1851, et son développement est tel, que l'on ne pourrait guère nier les rapports étroits qui le lient à la Galéolaire adulte. Le globe gélatineux (*a*) s'est allongé encore davantage, il s'est ouvert par le bas (*k*) et commence à se fendre en long, de manière à prendre la forme de cornet. Le canal (*b*), rempli de cellules qui occupe son milieu, s'est allongé encore davantage. Une petite bulle d'air occupe son sommet ; à son orifice inférieur (*c*) est attaché le tronc commun (*d*), sur lequel est fixé un polype nourricier entièrement formé, un bourgeon circulaire et un bourgeon reproducteur. Le polype a un fil pêcheur (*i*) entièrement développé ; le sac interne du bourgeon reproducteur a les rapports ordinaires avec l'ombrelle qui l'entoure entièrement. Il est donc impossible de méconnaître dans cet individu, qui avait un millimètre de long, un groupe isolé de la Galéolaire qui est déjà complet en sa qualité de groupe individuel, ayant polype nourricier, cornet protecteur et bourgeon reproducteur, et qui maintenant sans doute va se compléter en poussant d'abord les organes de la colonie entière (tronc commun, cloches natatoires) ; puis d'autres bourgeons destinés à former une colonie entière. Cet individu donne en même temps l'explication nécessaire des individus plus jeunes avec lesquels il forme une série continue, de manière à permettre la détermination précise d'organes, qui, chez ces individus très-jeunes, n'ont pas encore leur forme caractéristique.

Ce qui pourrait étonner dans l'organisation de ces jeunes individus, c'est le développement si précoce et si considérable des organes reproducteurs, qu'on est habitué de voir se développer ordinairement en dernier lieu. Ce développement suit

[1] Tab. 19, fig. 13.
[2] Tab. 21, fig. 1.

pourtant celui des autres organes individuels, si je puis m'exprimer ainsi, c'est-à-dire des autres appendices composant le groupe isolé, et il précède seulement l'apparition des organes coloniaux, savoir des cloches natatoires et du tronc commun. Or, si l'on réfléchit que toutes les colonies se forment par augmentation d'un germe individuel, par addition de groupes nouveaux formés par bourgeonnement, à un groupe isolé primitif, on comprend que ce groupe peut se former d'abord de toutes pièces avant que le bourgeonnement coloniaire commence. C'est ce qui a lieu dans les jeunes Galéolaires ; — le groupe isolé, provenant de l'œuf, termine d'abord l'édifice isolé de son ensemble, avant de donner lieu à des bourgeons qui doivent, avec le temps, former la colonie composée.

En suivant le développement des bourgeons reproducteurs tel qu'il se présente dans les jeunes individus recueillis par moi, on trouve plusieurs faits importants à signaler. Qu'on compare la fig. 13, tab. 19, à la fig. 2 de la tab. 21. Dans le premier bourgeon, la tige est énorme, très-large; une première enveloppe, fendue toute de son long, entoure une seconde ombrelle très-épaisse, courte, à ouverture ronde, de laquelle sort l'extrémité antérieure d'un sac très-épais, qui pend du sommet de l'ombrelle et remplit sa cavité presque entière.

Les différences sont grandes de cette forme à celle de la fig. 2, tab. 21. L'enveloppe externe a presque disparue ; elle ne se remarque qu'en haut autour du tronc de communication avec le tronc commun. L'ombrelle interne, au contraire, a pris le dessus ; elle est fort grande, ses quatre canaux parfaitement dessinés et réunis par des anastomoses transversales. Le sac interne, en revanche, est très-petit, on le dirait flasque et sans vie, tellement il semble contracté et vide. La surface externe est couverte de cellules en pavé ; — sa cavité ne contient, pas plus que celle du sac de la figure précédente, aucune trace d'un produit génésique déterminé.

On remarque donc sur les bourgeons reproducteurs, comme sur le groupe en entier, la tendance primitive d'une formation exubérante d'organes protecteurs qui, plus tard, sont ramenés à de justes limites.

La position zoologique des Galéolaires est marquée, comme nous l'avons déjà dit, à côté des Prayas, dont elles ne diffèrent que par l'absence d'une cloche natatoire propre pour chaque groupe et par la bisexualité des colonies. Dans tous les autres organes on ne saurait voir que des différences spécifiques.

VIII.

SUR LES GENRES ABYLA ET DIPHYES.

(TAB. 15, FIG. 4 ET 5. TAB. 20, FIG. 4-7. TAB. 21, FIG. 3-13.)

Le genre Diphyes, établi par Cuvier sur un Zoophyte trouvé par Bory de Saint-Vincent, fut longtemps le seul type connu d'une famille, adoptée généralement aujourd'hui et qui a été enrichie surtout par les observations de Lesueur, Eschscholtz, Quoy et Gaimard. Aujourd'hui cette famille compte un grand nombre de genres et de sous-genres, qu'on s'est efforcé à classer convenablement ou à réduire à des divisions moins nombreuses.

MM. Quoy et Gaimard, après avoir créé d'abord une quantité de genres (Calpe, Abyla, Cuboides, Enneagonum, etc.), genres adoptés et augmentés par Eschscholtz et Blainville, réduisirent plus tard toutes les formes connues dans le seul genre Diphyes, et revinrent ainsi à la manière de voir de Cuvier. Eschscholtz, dans son Système des Acalèphes, rangea les genres adoptés par lui dans deux divisions, suivant le nombre des suçoirs (polypes nourriciers). Il rangea dans la première division tous les genres pourvus d'un seul suçoir; dans la seconde, ceux à plusieurs suçoirs. M. Lesson adopta cette division, en appelant les premiers monogastriques; les seconds polygastriques; — mais, tandis qu'Eschscholtz conservait encore un grand nombre de genres, M. Lesson fit une réduction considérable, en n'admettant, parmi les monogastriques, qu'un seul genre, Microdiphyes, et parmi les polygastriques que deux, les Diphyes à pièces presque égales et les Hétérodiphyes à pièces inégales. Pour faciliter l'intelligence de ces genres nombreux, M. Lesson garda les genres de Eschscholtz comme sous-genres.

Le présent mémoire conduira peut-être à de nouvelles simplifications. Les Diphyïdes monogastriques sont en effet inadmissibles ; — ce sont les groupes formés à l'extrémité du tronc commun des polygastriques et qui se détachent facilement. Enfin, si mes prévisions se réalisent, les Diphyes de M. Lesson seront regardées comme les colonies femelles, les Hétérodiphyes comme les colonies mâles, et on reviendra peut-être ainsi de nouveau à un seul genre, Diphyes, contenant plusieurs espèces, dont la synoymie sera difficile à débrouiller.

En attendant la solution des questions qui viennent de surgir, je préfère de me servir des noms admis jusqu'à présent par les auteurs.

Le genre Abyla de Eschscholtz correspond exactement au genre Hétérodiphyes de Lesson, qui, par conséquent, est parfaitement inutile. Il comprend les sous-genres Abyla et Calpe de Quoy et Gaimard, et s'applique aux Diphyïdes polygastriques, dont les parties solides sont composées de deux parties inégales, portant chacune une cavité natatoire.

L'espèce d'Abyle, que j'ai rencontré fréquemment dans la baie de Villefranche, se rapporte parfaitement à l'espèce suivante, découverte par MM. Quoy et Gaimard à Gibraltar.

Abyla trigona, Quoy et Gaimard. Ann. Sc. natur., tom. X, 1827, 2 B. f. 1–8.
» » Eschscholtz. Syst. d. Acaleph. p. 131.
» » Blainville. Man. d'Actinol. tab. 4, f. 4.
Diphyes abyla, Quoy et Gaimard. Voy. Astrolabe, tab. 4, fig. 12–17.

Quant à l'espèce de Diphyes, observée par moi dans la mer de Nice, je ne saurais lui appliquer exactement une des descriptions d'espèces données jusqu'à présent, et j'aime mieux m'abstenir d'un nouveau nom que de charger encore la nomenclature.

Les parties solides de l'Abyle sont composées de deux cloches natatoires de grandeur fort inégale, qui sont juxta-posées de manière à former par leur agglutination une seule pièce de forme pyramidale, qui, chez l'espèce qui nous occupe, a une base triangulaire. L'analogie de cette organisation avec la Galéolaire est frappante ; chez les Abyles aussi c'est la petite cloche natatoire qui sert surtout à l'attachement du tronc commun. Mais, tandis que chez les Galéolaires l'inégalité

entre les deux pièces est très-petite, elle se montre poussée au plus haut point chez les Abyles, où la faculté motrice de la petite cloche est extrêmement réduite, et où cette pièce est surtout construite en vue de former une pièce d'attachement et de protection pour le tronc commun, de manière que la cavité natatoire y occupe une place fort restreinte.

La fig. 4 de la tab. 20 fera peut-être mieux comprendre la forme de cette *pièce antérieure* de l'Abyle qu'une longue description. C'est une pièce (*a*) de crystal aplatie, taillée en facettes, dont la pointe anguleuse est tournée en avant. La substance est très-dure, homogène, mais entièrement transparente. Les bords postérieurs de la pièce qui s'appliquent sur la pointe antérieure de la grande pièce natatrice sont finement dentelés en scie, tandis que les autres arètes sont parfaitement rectilignes. Au milieu de la pièce, à peu près cachée dans son intérieur, se trouve l'extrémité du tronc commun (*b*), remarquable par la grande quantité de bourgeons qui l'entourent. De cette extrémité partent trois cordons ligamenteux, creusés au milieu, dont chacun se rend à une pièce différente, l'un (*c*) à la petite cloche natatoire (*f*) cachée dans la pièce terminale, l'autre (*d*) à un grand espace pyriforme (*g*), rempli de cellules transparentes et creusé du côté opposé à la petite cloche natatoire. Le troisième cordon (*e*), enfin, se rend en arrière à l'extrémité antérieure de la grande cloche natatoire (*h*).

La *petite cloche natatoire* (*f*), cachée dans la pièce terminale, a une forme allongée, un peu renflée au milieu, amincie sur les deux bouts arrondis. Elle a une ouverture circulaire (f^1) garnie d'une iris musculaire, qui est dirigée en arrière, tandis que son grand axe court à peu près parallèlement à une des facettes latérales qui partent du sommet de la petite pièce, et que son fond postérieur est très-peu éloigné de ce dit sommet. Deux canaux (f^2), élégamment courbés, partent à peu près au milieu de la longueur totale de la cloche, depuis le point d'attache avec le tronc commun. Arrivés au milieu de l'épaisseur de la cloche, chacun de ces canaux se divise en deux branches ; — les branches postérieures (f^3) se rendent directement en arrière pour arriver sur le bord de l'iris musculaire, lequel est entouré d'un canal circulaire, dans lequel ces branches aboutissent. Les branches antérieures (f^4), se portent directement vers le fond en cul-de-sac de la cloche et se rencontrent en ce point pour se confondre.

Vis-à-vis de la cavité natatoire, que nous venons de décrire, se trouve une grande cavité (*g*) de forme assez variable, mais ordinairement plus ou moins globuleuse, et qui se continue en avant sur le sommet de la petite pièce anguleuse en un canal étroit (*g*[1]) cylindrique, rempli de petites cellules, ayant un aspect granuleux. On trouve souvent à l'extrémité en cul-de-sac de ce canal une petite bulle d'air, qui probablement y arrive par les aliments ingérés; mais cette bulle d'air n'a rien de constant et manque dans beaucoup d'individus. La grande cavité, dont dépend le canal, est remplie de cellules très-grandes tout à fait limpides, qui laissent au milieu un espace plus ou moins considérable. On voit déjà par cette structure que cette cavité est l'analogue de ces cavités en forme de raquette, dont nous avons signalé l'existence chez le genre Praya.

Le troisième cordon (*e*) se rend parallèlement au tronc commun en arrière pour se fixer au sommet de la grande pièce natatoire, laquelle s'adapte dans le creux formé dans le bas de la petite pièce anguleuse. Cette *grande cloche natatoire*[1] pyramidale est ornée de trois côtes saillantes qui se terminent en arrière par des pointes proéminentes, surmontant l'ouverture circulaire de la cavité natatrice. La carène saillante, qui correspond au côté sur lequel se trouve l'ouverture de la petite cloche natatoire, se prolonge latéralement par une lamelle assez mince, dentelée en scie sur son bord. Cette lamelle, s'adaptant sur le côté angulaire de la pyramide, y produit une gouttière longitudinale par laquelle le tronc commun peut sortir ou se retirer. La cavité natatoire elle-même, qui se trouve dans la grande pièce, n'a rien de particulier, et, sauf la lame mentionnée qui forme la rigole pour le tronc commun, la pièce détachée pourrait à peine être distinguée d'une cloche détachée de Galéolaire. Les deux pièces décrites de l'Abyle se séparent en effet avec une assez grande facilité par la rupture du pédoncule d'attachement (*e*), entre la grande cloche et le tronc commun que nous avons mentionné, et le tronc commun reste alors entièrement attaché à la petite pièce terminale, dans le creux de laquelle il peut se retirer au besoin. La grande pièce natatrice, détachée ainsi, reste encore très-longtemps douée de contractilité, et voyage isolée au milieu des eaux de la mer.

[1] Tab. 21, fig. 3.

Le *tronc commun* (*b* fig. 4 tab. 20) est comme chez les genres précédents très-mince et excessivement contractile. On a réellement peine à croire, que ce cordon si long que les Abyles font sortir de temps en temps, puisse se retirer dans un espace aussi restreint que celui offert par les deux cloches natatoires. Quoiqu'il en soit, le tronc commun est un canal musculaire très-mince sur lequel sont fixés les différents polypes (*i*) formant des groupes distincts. Dans le commencement du tronc les polypes sont dépourvus de toute pièce accessoire, sauf la touffe de bourgeons de capsules urticantes (*k*) qui entourent leur base. Les polypes se montrent de plus en plus développés vers l'extrémité inférieure du tronc commun et tandis qu'ils font voir les divisions ordinaires en trois compartiments on voit aussi se développer leurs appendices. Le fil pêcheur grandit, les bourgeons placés en touffe autour du pédoncule du polype se tordent en spirale et deviennent à la fin des capsules urticantes placées sur des fils secondaires. Ces capsules [1] se rapprochent beaucoup dans leur structure de celles des Galéolaires et des Prayas. C'est un cordon jaune formé par des sabres urticants posés en rangées verticales et contourné en demi-ellipse, au centre duquel se trouvent quelques fèves urticantes extrêmement allongées. Le cordon se continue en un fil terminal enroulé ordinairement en spirale et hérissé de toute part de petits sacs pyriformes urticants et parfaitement incolores, dans l'intérieur desquels on voit avec la plus grande facilité le fil contourné en spirale.

Les *organes reproducteurs* [2] manquent entièrement aux polypes placés au sommet du tronc commun tels que je les ai représentés dans la fig. 4, tab. 20. Sur le milieu à peu près de la longueur du tronc commun on aperçoit les bourgeons reproducteurs (fig. 7 *d*) placés vis-à-vis du pédoncule d'attache des polypes, et formés de la manière ordinaire par une substance transparente externe, couverte de cellules en pavé et par une substance interne dans laquelle sont creusés quatre canaux. Bientôt ces bourgeons se développent davantage et de très-bonne heure déjà on voit leur transformation en cloches médusiformes. En effet le bourgeon fig. 11 montre déjà au milieu d'une cloche un peu allongée et couverte encore de cellules épidermoïdales en pavé, le sac testicu-

[1] Tab. 21, fig. 3.
[2] Tab. 21, fig. 7 à 13.

laire qui est assez petit et dans l'intérieur duquel on voit la cavité, autour de laquelle vont se déposer les Spermatozoïdes. On devrait donc s'attendre à une croissance uniforme de ces parties et à un développement de l'ombrelle correspondant au développement du sac et des Spermatozoïdes dans son intérieur. L'ombrelle se développe en effet, elle acquiert des dimensions colossales et s'entoure de masses transparentes, extrêmement solides et taillées sur quatre facettes [1] qui surmontent l'ouverture extérieure de l'ombrelle par quatre pointes tranchantes. Mais le sac à l'intérieur de l'ombrelle reste à peu près à son point primitif de développement. La formation des Spermatozoïdes n'avance point, et il paraît que toute la force formatrice du bourgeon est employée pendant longtemps pour développer des pièces protectrices, dures, taillées en facettes comme des cristaux et qui entourent non-seulement l'ombrelle testiculaire, mais aussi le polype nourricier et son fil pêcheur. Il se forme ainsi à l'extrémité du tronc commun des Abyles, des groupes presque indépendants, entièrement isolés, et qui, chose curieuse, se détachent très-facilement en entier du tronc commun pour flotter librement dans les eaux. J'ai donné plusieurs dessins, que je puis qualifier d'exacts de ces groupes singuliers que j'ai pris dans le commencement pour des colonies nouvelles formées par bourgeonnement sur l'extrémité du tronc commun. C'est un assemblage d'une multitude de pièces polygonales, d'une transparence parfaite, taillées en facettes et retenues ensemble dans leur position respective par des cordons assez considérables donnant dans des espaces remplis de cellules et semblables aux espaces signalés dans les cloches natatrices. Du milieu de ce paquet de pièces cristallines et taillées en facettes pend cette énorme cloche natatrice testiculaire, au milieu de laquelle se trouve un très-petit sac que l'on pourrait tout aussi bien prendre pour un estomac en voie de formation, que pour un sac qui se remplira de Spermatozoïdes. Enfin à côté de cette cloche natatrice si étrangement garnie de côtes et de pointes, se voit toujours un polype nourricier, mais qui a l'air amoindri, rabougri et qui paraît sur le point de dépérir. Ce qui est singulier, c'est que la cloche natatrice testiculaire ne se détache jamais seule comme chez les Galéolaires ou chez les autres genres que nous venons

[1] Tab. 20, fig. 7. Tab. 21, fig. 12 et 13.

d'examiner; mais que ce sont toujours les polypes et les pièces protectrices qui se détachent ensemble du tronc commun avec la cloche, de sorte que le groupe tout entier se sépare de ce dernier.

Si l'on compare la structure de ces groupes fixés à la dernière extrémité des Abyles avec les descriptions et les dessins des Diphyïdes monogastriques (Cymba, Enneagonum, Cuboïdes, Cucubalus, Cucullus, Eudoxia, Ersaea, Aglaisma, etc). on se convaincra facilement, que l'organisation est identique et qu'il n'y a que des variations de forme et de détails. Le plan général de tous ces genres mentionnés renferme une pièce taillée en facettes, à laquelle est attachée un seul polype nourricier et une seule cloche natatoire. C'est comme on voit, le même plan comme pour les appendices décrites et je me crois par conséquent fondé en disant que tous les genres de Diphyïdes monogastriques doivent être rayés des cadres zoologiques, parce que ces genres ne sont fondés que sur des appendices mutilées de Diphyïdes polygastriques, c'est-à-dire sur les groupes terminaux des colonies appelées Diphyïdes.

Je dois mentionner encore une particularité. J'ai examiné beaucoup d'Abyles; — presque toutes avaient les groupes terminaux que je viens de décrire au bout de leur tronc commun, mais tous ces groupes étaient mâles. Je n'ai jamais trouvé une Abyle qui aurait présenté un groupe femelle. Est-ce un hasard ou bien les Abyles son-telles seulement des colonies mâles dont les femelles ne seraient pas encore connues?

J'ai mentionné plus haut une espèce du genre Diphyes que j'ai rencontré aussi assez souvent dans les mers de Nice, mais dont je n'ai fait guère une étude très-approfondie. J'ai donné sa figure tab. 16, fig. 5. Examiné avec attention, le genre Diphyes ne diffère par aucun point de sa structure de ce plan général d'organisation, qui se trahit aussi dans les Abyles, les Galéolaires et les Prayas. Il y a toujours deux cloches natatoires posées au bout du tronc commun. La différence du genre Galéolaire, par exemple, ne consiste que dans l'emboîtement de ses deux cloches natatoires. Dans la cloche antérieure est fixé le tronc commun sur un espace fusiforme rempli de cellules exactement comme dans l'Abyle. La pièce inférieure porte à côté de sa cloche natatoire une gouttière par laquelle sort et rentre le tronc commun. La différence ne consiste donc que dans l'em-

boîtement des deux cloches natatoires et dans leur développement réciproque.

Le tronc commun, les polypes fixés dessus ne m'ont paru différer en rien de ceux de l'Abyle. La seule différence qui existe, c'est que des pièces protectrices de forme lancéolaire commencent à se montrer à peu près au milieu du tronc commun. Sur chaque polype nourricier est placé une pièce semblable. Il se développe peut-être aussi à l'extrémité du tronc commun des groupes analogues à ceux décrits chez les Abyles, mais les bourgeons reproducteurs que j'ai vu et qui ne diffèraient en rien du type ordinaire étaient toujours femelles. M. Kœlliker fait la même remarque ; les Diphyes qu'il a examiné à Messine ne portaient que des capsules ovigères et jamais d'organes mâles. Serait-il donc téméraire, de supposer que les Diphyes sont les colonies mâles et les Abyles les colonies femelles d'un même genre et d'une même espèce? Nous avons déjà vu dans la Galéolaire un exemple de colonies dioïques, mais dans les Galéolaires les cloches natatoires sont de la même forme chez les colonies des deux sexes. Ici la diversité serait poussée plus loin. Les cloches natatoires, quoique construites sur le même plan diffèreraient dans leur forme chez les colonies de sexe différente.

Je dois dire que M. Huxley était déjà arrivé avant moi à des conclusions semblables. Dans une notice [1] trop courte et qui m'avait échappé jusqu'à présent, M. Huxley s'exprime ainsi :

« Dans tous les Diphyïdes, observés par moi (Diphyes, Calpe, Abyla, Eudoxia, Aglaisma, Cuboïdes, Enneagonum) l'organe reproducteur est un corps médusiforme comme chez certaines Corynes. Il consiste en une cavité en forme de cloche entourée de quatre canaux rayonnants qui se réunissent à la périphérie dans un canal circulaire. Le bord interne de la cloche a une membrane circulaire comme beaucoup de méduses — mais on ne trouve ni tentacules, ni vésicules ou taches coloriées.

» Un sac pyriforme, semblable à l'estomac d'une méduse, pend du sommet de la cloche. Mais ce sac n'est point ouvert à son extrémité et les éléments génésiques, œufs ou Spermatozoïdes se développent dans ses parois. La cavité ovale du sac

[1] Archives de J. Müller pour l'Anatomie et la Physiologie, 1851, p. 381. Tab. 17.

porte des cils vibratils et communique avec le système des canaux et avec la cavité générale du polype ou de la colonie, aussi longtemps que l'organe est attaché à la Diphye.

« Les Diphyes monogastriques ne développent qu'une seule espèce d'organes générateurs et tous les polypes d'une Diphye polygastrique non plus qu'une seule espèce — les Diphyïdes sont donc, sans aucun doute — unisexuels. »

M. Huxley décrit encore le développement des bourgeons reproducteurs et il donne d'excellents dessins, qui prouvent à l'évidence, que l'Eudoxie figurée par lui n'est autre chose, qu'un groupe terminal d'Abyle, tel que je l'ai représenté dans mes figures.

IX.

GÉNÉRALITÉS.

Lesueur est le premier auteur qui ait prononcé l'opinion que les Stéphanomies (Apolémies) et les organismes voisins pourraient bien être des animaux composés. Dans la note accompagnant le dessin de l'Apolémie uvaire [1], il dit textuellement : « MM. de Lamark et Blainville, auxquels j'ai communiqué mes observations, ont pensé avec moi que les Stéphanomies, dont je donne une figure, n'étaient, ainsi que je viens de le dire, que des animaux vivant en société. »

Cependant, on chercherait en vain dans les ouvrages des naturalistes cités par Lesueur une trace de cette opinion, que M. Milne-Edwards a cité passagèrement dans son travail sur l'Apolémie contournée, sans toutefois la combattre ou l'accepter. Les classificateurs avaient totalement oublié cette manière d'envisager ces organismes, et je croyais réellement avoir trouvé quelque chose de nouveau, lorsque, en 1846, je dus me convaincre par l'observation, que les Apolémies et les Prayas étaient des colonies de polypes hydraires, appropriées à la nage. M. Leuckardt, dans son travail cité sur les Physalies et les Siphonophores en général, se saisit de cette idée, exprimée par moi encore avec quelque doute dans l'ouvrage « Océan et Méditerranée, » et tous les observateurs modernes, parmi lesquels surtout MM. Huxley et Kœlliker, ont adopté et étayé par des nouvelles preuves cette opinion, de manière que l'on peut dire aujourd'hui qu'elle a généralement prévalue.

La structure des polypes nourriciers attachés à toutes ces colonies étant connue aujourd'hui dans tous ses détails, il ne peut pas y avoir de doute, que c'est à côté des polypes hydraires, des Hydres, Sertulaires, Corynes, etc., qu'il faut ranger les

[1] Journal de physique, 1813.

polypes nageants. L'organisation est absolument la même, et le naturaliste, auquel on présenterait un polype nourricier d'Agalme, par exemple, isolé de son tronc commun, n'hésiterait pas un instant à le reconnaître comme appartenant à cette grande division des polypes hydraires. L'existence d'une cavité digestive simple, sans parois propres, creusée dans la substance du corps, la communication de cette cavité digestive avec un système de canaux réunissant tous les individus entre eux et remplis par le fluide nourricier mis en mouvement par des cils vibratils, et enfin la construction des organes reproducteurs sous forme de bourgeons extérieurs, entraînant l'absence complète d'organes sexuels internes, décident irrévocablement en faveur de cette opinion. Tous ces caractères éloignent également les Siphonophores des polypes proprement dits ou des Anthozoaires, chez lesquels on trouve une cavité digestive à parois propres et des organes sexuels internes.

Tous les Siphonophores examinés jusqu'à présent possèdent des *polypes nourriciers stériles* chargés uniquement de la nutrition. Chez la grande majorité aussi on trouve plusieurs de ces polypes stériles, suivant le développement de la colonie; — la seule famille des Vélellides en fait exception, les trois genres qui la composent, (Vélelle, Porpite, Rataire) n'ayant qu'un seul polype stérile central. Mais nous savons aussi, par les observations détaillées ci-dessus sur les jeunes Physophores, Agalmes et Galéolaires, que l'organisme sortant de l'œuf ne possède *jamais plus d'un seul polype nourricier*, et que les autres viennent s'y joindre par bourgeonnement, en agrandissant ainsi la colonie presque à l'infini.

Des individus nourriciers stériles se voient aussi chez plusieurs polypes hydraires fixes, notamment chez les Sertulaires, les Campanulaires et les Synhydres; — tandis que chez beaucoup d'autres polypes hydraires fixes on ne trouve qu'une seule espèce d'individus, nourriciers par leur partie antérieure, prolifères par la base ou une autre partie de leur corps.

Une différence notable se fait remarquer entre la plupart des polypes hydraires fixes et les polypes nageants quant à *l'armature*. Aucun polype nourricier de Siphonophores ne possède des bras posés sur le pourtour de la bouche; — on remarque même rarement des traces d'une disposition rayonnée dans cette ouverture. Chez les polypes fixes, au contraire, tous les polypes nourriciers sont armés de bras, généralement en nombre variable et disposés en cercle autour de la bouche. Ces

bras sont surtout, quelquefois même exclusivement, hérissés de différentes sortes d'organes urticants, qui se trouvent aussi, comme nous l'avons vu, disséminés sur le corps de la majorité des polypes nageants. Ces derniers, en revanche, sont armés de ces formidables fils pêcheurs qui ne manquent qu'aux Vélellides, et dont l'organisation est si complexe. Malgré la grande variété des formes, nous avons toujours trouvé un plan constant de structure pour cet organe de préhension ; — savoir un fil principal composé de tronçons et sortant d'une touffe de bourgeons, auquel sont attachés des fils secondaires portant des capsules ou vrilles urticantes presque toujours coloriées. La seule différence à signaler se trouve peut-être dans l'organisation de ces corpuscules urticants qui, chez l'Hippopode et les genres à deux vésicules natatoires, ont un cordon courbé seulement en demi-ellipse, tandis que chez les Agalmes, les Physophores et les Apolémies, ce cordon fait généralement plusieurs tours de spirale.

Le fil pêcheur est, sans aucun doute, un organe spécial aux polypes nourriciers ; — son existence est liée à celle de ces derniers ; — ses mouvements dépendent de la volonté du polype, et non pas de celle de la colonie. Il se forme chez le jeune par bourgeonnement seulement après l'apparition du polype.

Les mêmes rapports existent-ils entre les polypes et les organes protecteurs?

Nous avons signalé des *organes protecteurs* incontestables chez les Agalmes, les Apolémies, les Prayas, les Galéolaires et les Diphyes. Ils manquent complétement chez l'Hippopode. Leur existence, admise par moi chez les Vélelles et les Physophores, a été combattue, quant à ce dernier genre, par M. Kœlliker. Dans les Agalmes, les Apolémies et les Diphyes, ces organes ont la forme d'une lame plate et large, presque plane, dans les Galéolaires ils forment une cornue, dans les Prayas un casque ; dans tous ces genres ils sont immobiles. Chez les Vélelles et les Physophores, enfin, ils sont devenus mobiles, contractiles, vermiformes et subulés, ce qui leur a valu le nom de tentacules. Je ne reviendrai point sur les raisons, tirées de la position et de la structure, et exposées plus haut, qui me font retenir mon ancienne opinion sur ces appendices, contrairement à celle d'une autorité aussi considérable que l'est M. Kœlliker ; — je ferai seulement remarquer, que la motilité de ces appendices ne peut être invoquée contre moi, car les appendices protectrices de l'Athorybie sont, de l'aveu même de M. Kœlliker, douées d'une

haute motilité en faisant la fonction d'organes natateurs. Je sais bien que les plaques protectrices et natatoires en même temps des Athorybies ne sont point contractiles comme les tentacules des Vélelles et des Physophores ; mais chaque degré de perfection ne doit-il pas aussi nécessairement introduire un élément organique ou physiologique nouveau? Les organes protecteurs sont limités aux groupes chez les Diphyes, Prayas, Galéolaires et Physophores, tandis qu'ils sont disposés en cercle chez les Vélelles, et distribués également aux individus nourriciers et reproducteurs chez les Agalmes et les Apolémies.

Les appendices servant à la reproduction demandent une analyse détaillée. Nous les avons trouvées individualisées au plus haut point chez les Vélelles. La ressemblance des *individus prolifères* de ce genre avec ceux des Syncorynes est frappante. Chez les uns, comme chez les autres, la partie antérieure sert à la digestion, tandis que la base ou la tige produit des bourgeons, qui, dans les deux genres sont les véritables Méduses.

La ressemblance s'efface déjà chez les Agalmes et les Apolémies, où les individus prolifères sont astomes, privés de bourrelets biliaires au fond de leurs cavités et remplis de cils vibratils. J'ai mentionné plus haut que M. Kœlliker a confondu à son tour les tentacules (organes protecteurs) des Physophores avec ces individus astomes, que M. Huxley, autant que moi dans le commencement de mes études, avaient pris pour des polypes nourriciers en voie de développement ; — d'autant plus qu'ils sont ordinairement armés d'un fil pêcheur rabougri sans capsules ou vrilles urticantes. M. Kœlliker cite encore les genres Athorybie et Forskalia comme portant des individus astomes semblables, désignés par lui comme tentacules, tandis que Eschscholtz les nomme réservoirs de liquide (Füssigkeitsbehælter), et M. Milne-Edwards appendices à vésicules.

J'avoue que la véritable signification de ces appendices ne m'a été révélée que très-tard, peut-être même seulement par l'opposition de M. Kœlliker contre ma manière d'envisager les tentacules protecteurs des Physophores. Je ne pouvais être content de l'opinion de M. Huxley et de la mienne propre. Je devais me dire que, dans l'organisation de ces colonies de polypes, chaque bourgeon, quoique construit sur un plan général commun, avait pourtant dès son apparition, une certaine place et un certain cachet, qui lui donnaient une signification spéciale, et que ce serait

déroger à la règle générale que de vouloir trouver, dans certaines de ces colonies, des appendices supplémentaires développées par bourgeons et frappées d'un arrêt de développement, jusqu'à ce qu'un accident vînt les appeler à l'activité. Je ne pouvais pas regarder ces individus tout simplement comme des jeunes polypes nourriciers ; — sachant que les bourgeons et les jeunes de ces polypes se trouvaient à l'endroit du tronc commun le plus rapproché des cloches natatoires. Leur nombre, chez les Apolémies et les Agalmes, était beaucoup trop considérable pour les envisager seulement comme des suppléants destinés à remplacer les polypes nourriciers auxquels arriverait un accident. Enfin, je connaissais la rapidité prodigieuse avec laquelle les appendices perdues se remplacent, moyennant les bourgeons normaux, — rapidité dont j'avais observé un exemple frappant dans la jeune Agalme rouge, et je devais me dire, que la nature pouvait suppléer à la perte d'un polype nourricier, tout aussi bien par la formation d'un nouveau bourgeon, que par la refonte d'un bourgeon rabougri mis en réserve.

L'étude spéciale de la jeune Agalme rouge, chez laquelle tous les appendices étaient bien distancées, me mit enfin sur la voie. Ayant saisi une fois la relation intime de ces boyaux astomes avec les organes reproducteurs, je la retrouvai chez les autres genres munis de ces appendices avec une constance remarquable. Ces rapports une fois constatés, il ne peut pas y avoir de doute sur la signification des appendices mêmes.

L'existence d'individus prolifères astomes ne peut pas étonner dans une colonie de polypes hydraires. Nous en connaissons un exemple parmi les polypes fixes surtout dans la Synhydre étudiée par M. Quatrefages, et dans les Campanulaires, ou des individus, ramenés à la forme de cloches cupuliformes, produisent des œufs et servent uniquement à la reproduction.

Nous aurions donc, chez les Siphonophores examinés jusqu'ici avec détail, trois sortes de polypes fixés sur le tronc commun.

1° Des individus nourriciers stériles. Ils ne manquent d'après nos connaissances actuelles à aucun genre.

2° Des individus nourriciers et prolifères en même temps. Ils n'existent que chez les Vélelles, les Porpites et les Physalies.

3° Des individus prolifères astomes chez les Agalmes, les Apolémies et les Athorybies.

Il faut bien distinguer entre ces individus prolifères et les *bourgeons reproducteurs* mêmes. Ici, une diversité bien grande s'offre à nos regards qui pourtant se laisse ramener à un type d'identité générale.

La *gemme médusiforme* est ce type de la conformation des organes reproducteurs. On peut trouver ce type sous différentes modifications — avec ou sans développement de l'ombrelle, avec ou sans développement du contenu. L'absence de l'ombrelle est le caractère d'un bourgeon sessile; la présence de l'ombrelle au contraire celui d'un bourgeon libre qui se détache à la fin de son développement.

Analysons sous ce point de vue les observations qui offrent quelque garantie d'exactitude.

Dans les Vélellides, les gemmes se détachent sous la forme de Méduses complètes munies d'organes nourriciers (Estomacs) mais sans éléments génésiques. (Oeufs ou Spermatozoïdes).

La forme de Méduse ombellifère, mais sans estomac et en revanche muni d'un sac génésique existe chez les genres suivants :

Les Agalmes, les Athorybies, les Abyles, les Galéolaires ont des gemmes médusiformes isolées mâles, libres, à ombrelle.

C'est probablement le même cas chez les Apolémies, (Forskalies) où les gemmes isolées sont seulement agglomérées en touffe autour du pédoncule de l'individu prolifère. Le développement de ces gemmes n'est point assez suivi.

Les Diphyes, les Galéolaires ont des gemmes médusiformes isolées femelles, libres et munies d'ombrelles.

Les Prayas, les Hippopodes ont des gemmes mâles, fixes et isolées, placées vis-à-vis des polypes nourriciers.

Les Physophores ont des gemmes mâles fixes réunies en grappe sur une simple tige. Peut-être aussi ces gemmes se détachent-elles au terme de leur développement.

Les Prayas, les Hippopodes ont des bourgeons isolés et sessiles, remplis d'œufs.

Les Apolémies ont des bourgeons femelles, sessiles et isolés, mais agglomérés en touffe.

Les Agalmes et les Physophores ont des bourgeons sessiles femelles réunis en grappe sur la même tige, contenant chacun un seul œuf.

Nous voyons déjà par ces rapprochements combien doit être petite la différence entre les bourgeons sessiles et ceux qui deviennent libres, différence qui tient seulement au développement plus ou moins considérable de l'enveloppe externe des bourgeons. Nous ne pouvons même pas dire dans beaucoup de cas. si les bourgeons appartiendront à l'une ou l'autre catégorie, faute d'avoir observé leur développement définitif. Il résulte aussi de cet examen que tous les bourgeons se développent suivant le même plan. J'ai montré les variations de ce plan dans les différents cas spéciaux, et j'ai insisté sur la disposition des canaux montant depuis la cavité générale dans tous ces bourgeons sans exception, parce que ce fait est général à tous les bourgeons médusiformes, qu'ils se développent soit sur des polypes nageants comme les Siphonophores, soit sur des polypes fixes comme les Tubulaires. On voit donc combien M. Kœlliker est dans son tort lorsqu'il nie la distribution réticulaire des canaux dans les bourgeons femelles des Agalmes, en les attribuant à un dessin particulier de la surface. Ce sont ici comme partout, des canaux différents seulement des canaux ordinaires en ce qu'ils sont réticulés comme je les ai figurés, tandis que dans la grande majorité ils sont disposés sur quatre rayons.

Je reviendrai encore sur la haute importance zoologique de ces bourgeons médusaires ; — j'insisterai ici seulement sur un cas particulier. Les bourgeons détachés des Vélelles, ne ressemblent pas seulement à des Méduses, comme on s'est exprimé, *ce sont en réalité des Méduses véritables*, munies de tous les organes propres à soutenir une vie prolongée et indépendante. Le naturaliste, qui ne connaîtrait pas leur origine, rangerait sans hésitation ces individus indépendants, munis d'une ombrelle à canaux distribuant le fluide nourricier dans tout le corps, d'un estomac, d'organes génitaux et urticants parmi les Méduses les plus avérées. Je le répète, ces gemmes ne ressemblent pas à des Méduses, elles sont des Méduses.

Mais ce sont aussi des individus indépendants, jouissant d'une vie propre, d'une volonté particulière, voguant dans les eaux suivant leur gré, mangeant et se multipliant par la fécondation de leurs produits génésiques. Là-dessus il ne peut y avoir de doute.

Qu'on descende maintenant l'échelle de l'organisation de ces bourgeons. Regardera-t-on les testicules voyageurs des Agalmes, qui n'ont point d'organes digestifs et qui évidemment ne pourront vivre longtemps isolément, les regardera-t-on comme des individus? Il le faudra bien! Ne connaissons-nous pas des insectes n'ayant point de bouche, incapables de prendre nourriture pendant leur état parfait, dans lequel ils ne vivent que quelques heures, nécessaires pour vider leurs organes sexuels? M. Milne-Edwards a vu sur l'Apolémie des bourgeons ayant une faible ombrelle et se contractant à peine, qui étaient sessiles. Sont-ce là des individus? Ils ont peut-être encore une volonté propre, dont leurs contractions témoignent. Mais ces bourgeons immobiles et sessiles sans vie propre, dans l'intérieur desquels se déposent les œufs et les zoospermes par le courant du fluide nourricier général et dont l'enveloppe crève à la fin par absorption, pour laisser sortir les produits; — sont-ce là des individus? Evidemment ce serait jouer sur les mots, que de vouloir appliquer cette désignation à des corps sans mouvements, sans volonté, sans traces de vie particulière. Le mot individu, appliqué à ces corps, serait un mot vide de sens. Ce serait choquer le bon sens que de vouloir soutenir, que la grappe d'œufs d'une Agalme est une réunion d'individus femelles sur une tige contractile commune. Ce sont donc des organes. Mais où placer alors la limite entre les organes et les individus?

Nous avons déjà vu une dégradation analogue des polypes reproducteurs jusqu'à ces boyaux astomes, compris par les uns comme organes sous le nom de tentacules, et que j'ai désignés comme individus prolifères, ne fût-ce que pour faire ressortir leur signification. Nous verrons une dégradation semblable dans les organes locomoteurs, et, en réfléchissant sur ces formations diverses, nous serons bien forcés d'avouer, qu'il n'y a pas de limites fixes et que les bourgeons s'individualisent plus ou moins suivant les cas particuliers. Je ne m'arrêterai pas plus longtemps sur ce sujet, qui peut conduire à des conséquences très étranges pour ceux qui, retenus dans une ancienne ornière tracée, ne voudraient pas se servir des faits nouveaux pour renouveler aussi les théories et les croyances basées sur des faits passés.

La locomotion établit la différence principale entre les Siphonophores et les polypes hydraires fixes. Les *organes locomoteurs* sont donc les plus importants, devant fournir les caractères principaux pour la classification.

En observant attentivement les dégradations diverses de cet appareil chez les genres mieux connus, on trouve d'abord deux catégories, les organes natateurs passifs et les organes locomoteurs actifs.

Nous désignons par le nom d'organes natateurs passifs les appareils hydrostatiques, tels que vessies, coquilles, capsules, remplis d'air, propres à balancer l'organisme entier avec l'eau ambiant.

Nous trouvons plusieurs modifications de ces appareils hydrostatiques.

Chez les Physalies, c'est une vessie cartilagineuse ou cornée énorme, composant la plus grande partie du corps.

Chez les Vélellides, c'est une coquille aplatie à cellules aérifères.

Si l'on en peut croire au dessin de Rang, communiqué par Lesson, le genre Angèle (Lesson. Acalèphes, p. 496, tab. 9, fig. 1) ferait le passage des Vélelles aux genres suivants, en ce que ses polypes armés de fils pêcheurs sont fixés au-dessous d'un plateau aérifère.

Enfin, le dernier état serait celui de bulle d'air portée au sommet, formation qui distingue les Agalmes, les Apolémies et les Physophores.

Les organes locomoteurs actifs sont développés comme cloches natatoires chez les genres Physophore, Agalme, Apolémie, Hippopode, Praya, Galéolaire, Abyle et Diphye; — sous la forme de feuillets solides chez les Athorybies ; ils manquent entièrement aux Physales et aux Vélellides.

Toutes ces appendices si diverses sont réunies en colonies par le *tronc commun*. Celui-ci est en général développé en forme de tube. Les Vélellides et les Physalides font seules exception ; les unes ayant un système vasculaire, les autres un espace globiforme. Les Physophores offrent, comme l'a fort judicieusement observé M. Kœlliker, un état intermédiaire, ayant la partie antérieure du tronc commun allongée, tandis que la partie postérieure est aplatie en disque.

Le développement embryonique et au delà des Siphonophores était jusqu'ici parfaitement inconnu. En publiant les détails de mes observations sur les jeunes Physophores, Agalmes et Galéolaires, je me flatte d'avoir apporté quelques faits, qui peuvent servir à jeter quelque lumière sur ce sujet. M. Kœlliker (l. c. p. 312) a aussi observé un seul jeune animal, qu'il rapporte au genre Apolemia (Forskalia). « Le petit animal, dit-il, avait 1 $^1/_2$''' de longueur et était formé d'un axe court, creux

et cylindrique, portant à son extrémité un seul polype, tandis qu'à l'autre il était en connexion avec une vésicule aérienne à bulle d'air double. Ces parties étaient formées comme dans l'adulte. » M. Kœlliker décrit ensuite les bourgeons des différentes appendices, tous creux et en communication avec l'axe creux, et représentant des appendices urticantes, des cloches natatoires, des polypes nourriciers et des organes de génération. Peut-être que ces déterminations ne sont pas tout à fait exactes et que le petit animal avait perdu ses bractées protectrices primitives dont il doit être muni suivant l'analogie avec les autres genres de la même famille. M. Kœlliker, en interprêtant son observation, croit que l'œuf laisse naître d'abord une larve en forme d'infusoire qui devient polypiforme, développe à son extrémité inférieure, allongée en tige, la vessie aérifère et pousse ensuite des bourgeons latéraux, dont se forment les autres organes.

Mes observations donnent peut-être droit à des interprétations différentes. Ce qui frappe d'abord dans les plus jeunes individus, c'est le développement excessif des organes protecteurs, que nous avons également rencontré dans tous les jeunes exemplaires des trois genres examinés. La disposition primitive des bractées protectrices courbées des Agalmes, la forme et la position circulaire des appendices vermiformes des jeunes Physophores, ainsi que la forme du globe transparent des jeunes Galéolaires qui se métamorphose plus tard en cornet, nous apprennent, sans doute, que les organes protecteurs se forment primitivement dans l'œuf, — soit aux dépens du vitellus même, soit aux dépens des enveloppes extérieures. C'est surtout la jeune Galéolaire, représentée tab. 19, fig. 10, qui semble montrer au doigt son éclosion récente et une conformation telle qu'elle devait l'avoir dans l'œuf. La partie représentant l'organe protecteur est encore énorme, globiforme, et les autres parties sont réduites au rôle de simples appendices.

Il est parfaitement vrai que les appendices se montrent d'abord toutes en nombre simple et augmentent plus tard par ce travail du bourgeonnement qui est en activité incessante pendant toute la durée de la vie des colonies. Il n'y a primitivement qu'un seul polype nourricier, suspendu à un tronc commun fort court, creux, en forme de pyramide ou de cône. Ce tronc commun, situé comme un axe perpendiculaire au milieu des organes portecteurs qui l'entourent, formant un verticille dans lequel il est enchâssé en partie ; — ce tronc commun, dis-je, porte d'un côté

le polype nourricier ; de l'autre la bulle d'air, l'organe natateur passif. Et remarquons bien que, même dans les genres, chez lesquels une bulle d'air n'existe pas à l'état adulte, cette bulle se trouve pendant une certaine époque de la jeunesse.

Je ne crois pas à des états larvaires dans la jeunesse des Siphonophores — je crois que le jeune, qui se forme dans l'œuf, sort de ce dernier étant déjà composé de toutes les pièces mentionnées, savoir : organe protecteur, axe commun, polype nourricier et organe flotteur passif. Les parties externes de l'œuf ou les couches externes du vitellus fournissent probablement l'organe protecteur tandis que dans le centre de l'œuf se forme l'axe ayant aux deux bouts deux organes qui se balancent, le polype nourricier et la bulle d'air.

Le jeune Siphonophore, lancé à la mer dans cet état de composition, augmente sans cesse par bourgeonnement. Les bourgeons se placent, même sur cet axe si court de l'état primitif, à la même place qu'ils occupent plus tard. Les bourgeons des cloches natatoires se forment sur le sommet de l'axe — les bourgeons des polypes nourriciers entre les cloches naissantes et le polype primitif — les bourgeons des organes urticants sur la tige des polypes — les organes reproducteurs entre les polypes ou vis-à-vis d'eux. Mais nous remarquons déjà une différence entre les deux familles des Agalmides et des Diphyides quant à la succession de ces différentes appendices.

Nous avons remarqué, que dans toute la famille des Diphyides le tronc commun était dépourvu d'appendices sur certaines parties et que les appendices mêmes étaient groupées de manière à former des touffes isolées. L'individualisation, la concentration des groupes individuels est poussée à un plus haut degré que chez les Agalmides, où, à peu d'exceptions près, tout le tronc commun est hérissé d'appendices diverses. On remarque déjà dans les jeunes ces tendances différentes. Dans les jeunes Galéolaires toutes les forces formatrices du bourgeon sont appliquées à l'accomplissement du groupe primitif. L'organe protecteur se modèle en cornet, le fil pêcheur du polype unique se forme entièrement, l'organe reproducteur se montre dans tous ses détails avant que de nouveaux bourgeons de polypes se fassent voir. Le bourgeon de la cloche natatoire, organe qui doit appartenir à l'ensemble et non pas au groupe individuel, est comme frappé d'un arrêt de développement — il ne montre aucun progrès, dans les trois exemplaires d'âge

différent que j'ai figuré. Nous remarquons donc, chez les Galéolaires, le développement complet des groupes individuels, l'achèvement du groupe primitif dans tous ses détails avant l'augmentation de la colonie.

Il en est autrement chez les Agalmes et les Physophores. Le polype primitif n'a encore que des bourgeons d'organes urticants, que d'autres polypes viennent déjà se placer à ses côtés. — L'organisme entasse bourgeon sur bourgeon, ceux des polypes nourriciers touchent les bourgeons des cloches natatoires, et ces organes, destinés au service de la colonie tout entière, se développent avant qu'on puisse distinguer avec précision les organes reproducteurs ou les individus prolifères.

La tendance individualiste prévaut donc dans la famille des Diphyides, la tendance communiste au contraire chez les Agalmides.

L'augmention d'une colonie une fois formée continue pendant toute la vie par le bourgeonnement actif, qui est toujours concentré au sommet du tronc commun. Nous avons vu que dans les genres à organes lonomoteurs actifs les bourgeons des cloches occupent le sommet du tronc, et que les cloches sont d'autant plus formées qu'elles s'éloignent de ce sommet — que le champ de bourgeonnement pour toutes les autres appendices se trouve immédiatement au-dessous des cloches et que le groupe le plus développé occupe l'extrémité postérieure du tronc commun. Même dans les genres à axe tordu ou ramifié les mêmes lois se laissent observer, comme nous l'avons montré sur les Vélelles et les Physophores.

Nous n'avons plus rien à ajouter à la description du bourgeon. Le plan général se voit dans le commencement de tous les bourgeons — tous sont d'abord des verrues creuses, dont la cavité est en communication immédiate avec celle du tronc commun. Plus tard, une différence se manifeste. Les bourgeons destinés à former des organes simplement filamentaires ou en boyau (polypes nourriciers et prolifères, fils pêcheurs et secondaires) s'allongent simplement en prenant petit à petit la forme définitive. Les bourgeons destinés à former des organes compliqués de forme et de contenu (cloches natatoires, organes sexuels) déposent au contraire dans leur intérieur une seconde substance interne, par le développement de laquelle la cavité est transformée en canaux, rangés ordinairement suivant le nombre quatre et les parties internes formées tandis que l'extérieur continue à se modeler.

C'est ainsi que tous les bourgeons se ressemblent dans le commencement et que toutes les appendices, *sans exception*, sont toujours en communication directe avec la cavité du tronc commun.

Les *affinités zoologiques* des Siphonophores sont faciles à établir, du moment que l'on connaît exactement leur structure. J'ai insisté à différentes reprises sur leur affinité avec les polypes hydraires. Les étroites liaisons qui s'établissent d'un autre côté entre eux et les Méduses ombellifères ne peuvent pas non plus passer inaperçues. Les Siphonophores forment donc un lien de plus entre ces deux séries d'êtres.

On connaît depuis longtemps la production médusipare de beaucoup de polypes hydraires. D'autres observations nous ont fait connaître les jeunes de certaines méduses, qui sont des polypes hydraires.

Fondé sur ces faits, j'avais proposé, il y a quelques années, la réunion des polypes hydraires et des méduses en une seule classe, les *Hydroméduses*. (Zoologische Briefe. Vol. I. p. 126.) J'en avais éliminé, provisoirement, et jusqu'à plus ample informé, les Siphonophores. Aujourd'hui, ces doutes n'existent plus.

Les Siphonophores forment un ordre parfaitement caractérisé dans la classe des Hydroméduses. On peut les désigner, avec M. Kœlliker, sous le nom de polypes hydraires nageants (Polypi nechalei).

Qu'on me permette ici d'ajouter quelques mots sur la formation de la classe dans laquelle ces organismes doivent être rangés.

Les seules objections contre cette innovation dans la classification, qui soient parvenues à ma connaissance, sont celles élevées passagèrement par M. Kœlliker dans son rapport cité sur ses recherches à Messine. M. Kœlliker cherche ses objections surtout dans le mode de propagation de ces organismes. On ne peut raisonnablement, dit-il, regarder comme forme incomplète des Méduses que les polypes sur lesquels on n'a observé que des bourgeons médusaires, mais point d'organes mâles ou ovifères. Puis M. Kœlliker appuie surtout sur les faits, qui prouvent que certaines Méduses produisent d'autres Méduses par gemmation, que chez d'autres Méduses on a observé des jeunes non polypiformes, qui deviennent

des Méduses, et que par là un état en polype alternant avec celui de Méduse est exclus. M. Kœlliker tire de ces faits la conclusion, que les Siphonophores n'ont rien de commun avec les Méduses, et que l'établissement d'une classe de Hydroméduses est contraire aux faits.

Mais, de l'aveu même de M. Kœlliker, les faits suivants sont établis.

1. Certains bourgeons de polypes fixes sont des véritables méduses. Il est vrai que M. Kœlliker dit seulement qu'ils ressemblent, à s'y méprendre, à certaines formes médusaires simples — mais quelle complication d'organisation plus grande pourrait-on trouver dans toute la série des Méduses, qu'un organisme ayant ombrelle à canaux, tentacules développés, corpuscules du bord (yeux ou oreilles) patents, bouche, estomac et organes sexuels?

Des Méduses complètes, organisées aussi haut que le type le permet, dérivent donc de certains polypes hydraires.

2. M. Kœlliker admet lui-même, que les jeunes des genres Méduse, Cyanea, Chrysaora, Cephea et Cassiopeja sont des polypes hydraires.

Ceci une fois établi, recherchons les singularités et les exceptions.

Nous avons une série d'êtres, présentant deux formes, alternant par génération, une forme polypaire et une forme médusaire.

Certaines Méduses et certains polypes hydraires, présentant cette alternance de génération, doivent donc nécessairement rentrer dans la même classe, puisqu'il serait impossible de séparer, même spécifiquement, la Cladonème, (Méduse) et le Stauridium (polype) dérivant les uns des autres.

Il reste une grande quantité de formes, dont nous ne connaissons pas complétement le développement. Nous le connaîtrons peut-être plus tard — pour le moment elles ne peuvent servir de base à aucun raisonnement.

Puis vient une série d'êtres sur lesquels on a fait d'autres observations non concordantes.

Il y a des polypes hydraires, qui produisent directement des œufs et du sperme, et point de gemmes médusaires.

Il y en a d'autres produisant des organes génésiques et des gemmes médusaires à la fois.

M. Kœlliker, tout en convenant que les capsules séminifères du Pennaria Cavolini

ont une ombrelle à quatre lambeaux, un cône médian envoyant quatre rayons dans l'ombrelle, l'estomac non encore ouvert (?), et quatre corpuscules de bord, appuie beaucoup sur le fait qu'on n'a trouvé jusqu'ici que des Méduses femelles, provenant de polypes hydraires.

Les Abyles, les Galéolaires, les Agalmes produisent des Méduses mâles.

La production médusipare peut donc manquer complétement, elle peut exister seule, elle peut être combinée avec la génération ordinaire, elle peut être bornée à l'un ou à l'autre sexe.

Il y a des Méduses produisant des polypes.

Il y en a d'autres produisant des bourgeons médusaires.

Il y en a d'autres produisant des jeunes devenant directement des Méduses.

D'autres enfin sont fissipares.

Que résulte-t-il de tout cela?

La nécessité évidente de conserver cette classe des Hydroméduses, composée d'êtres qui, dans leur ensemble, ont deux formes correspondantes d'existence, la forme polypaire et la forme médusaire! Ces formes peuvent exister isolément, sans connexion, se suivant seulement sur une ligne (les Hydres pour la forme polypaire, les Æginopsis pour la forme médusaire), ou bien elles peuvent se combiner de différentes manières par génération alternante régulière ou irrégulière.

Retournons après cette digression à notre principal sujet, à cet ordre de polypes nageants faisant partie de la classe des Hydroméduses.

Il importe, si l'on veut établir une classification de ces êtres si compliqués, d'éliminer d'abord toutes les formes incomplétement connues. Les classificateurs précédents ont fait le contraire. Chaque figure, chaque note d'un voyageur, qui avait fait traîner un filet à la suite d'un navire, suffisait pour la création d'un genre, d'une tribu, d'une famille. Les organismes les plus mutilés servaient de types de division. Peu soucieux de suivre ce procédé, propre seulement à encombrer les registres de noms inutiles, nous n'établirons notre essai d'une classification que sur le petit nombre de genres connus, éliminant le reste jusqu'à plus ample informé.

Classe des Hydroméduses.

Ordre des *Polypes nageurs (Polypi nechalei)*.

Colonies composées de polypes appropriées à la nage.

Première division. Organes nataleurs actifs. Polypes armés de fils pêcheurs. Cloches natatoires creuses.

Famille des *Agalmides*. Cloches natatoires multiples creuses, à iris musculaire. Bulle d'air constante au bout du tronc commun. Pièces protectrices.

Apolemia Esch. Cloches multisériales; individus prolifères par paires sur une seule tige. Tronc commun en spirale. Bractées protectrices.

Agalma Esch. Cloches bisériales. Individus prolifères simples. Bractées protectrices. Tronc commun droit.

Physophora Forsk. Cloches bisériales. Point d'individus prolifères. Organes protecteurs vermiformes. Tronc commun changé en disque [1].

Famille des *Hippopodides*. Cloches natatoires emboîtées, bisériales, creuses, à battant mobile. Point de bulle d'air constante. Point de pièces protectrices.

Hippopodius Quoy et G. Point de pièces protectrices. Cloches en forme de sabot de cheval.

Vogtia. Kœll. Cloches pentagonales [2].

Famille des *Diphyides*. Deux cloches natatoires inégales.

Praya Blainv. Casques protecteurs. Cloche natatoire spéciale pour chaque polype nourricier. Colonies hermaphrodites. Cloches natatoires presque égales.

[1] Les genres Rhizophysa, Brachysoma, Stephanomia, Epibulia, Sarcoconus, Discolabe, sont établis sur des pièces mutilées; — le premier, probablement sur un tronc d'Agalme, dépourvu de ses cloches natatoires; — le dernier sur un tronc de Physophore n'ayant plus que ses grappes reproductrices.

[2] Genres inconnus : Elephantopes, Racemis.

Galeolaria Quoy et G. Cornets protecteurs. Colonies unisexuelles semblables. Cloches natatoires inégales, accolées.

Diphyes Cuv. Bractées protectrices. Colonies unisexuelles dissemblables. Cloches natatoires très-inégales, emboîtées [1].

Bractées natatoires pleines.

Famille des *Athorybides*. Vésicule aérienne.

Athorybia Esch. Bractées natatoires disposées en couronne [2].

Seconde division. Organes nataleurs passifs.

Famille des *Physalides*. Grande vessie natatoire. Tronc commun globiforme. Polypes armés de fils pêcheurs.

Physalia Lmck. Individus nourriciers et individus prolifères astomes [3].

Famille des *Vélellides*. Coquille aérifère disciforme. Tronc commun ramifié. Point de fils pêcheurs. Individus prolifères. Un seul individu stérile au centre.

Velella Lmck. Voile verticale; tentacules simples; coquille cornée, spiralique et oblique.

Porpita Lmck. Point de voile; tentacules ramifiées; coquille ronde, à chambres rayonnantes [4].

[1] Tous les autres genres de la nombreuse famille des Diphyides sont à éliminer. Voir les raisons dans le chap. VIII.

[2] Inconnu : le genre Anthophysa. La ressemblance des jeunes Agalmes avec les Athorybies est surprenante.

[3] Les sous-genres Salacias, Cystisoma, Alophotes de Lesson, sont parfaitement inutiles. C'est probablement à la suite des Physalies que viendrait se placer le genre Angela.

[4] Les Rataires sont des jeunes Vélelles.

(*Communiqué à l'Institut national genevois* (*Section des sciences*) *dans les séances du 22 mai et 24 juin 1853.*)

EXPLICATION DES FIGURES.

TAB. I.

Fig. 1. La Vélelle de la Méditerranée, vue de sa face supérieure. *a*, Les tentacules ; *b*, le limbe; *c*, le bouclier de la coquille ; *d*, la crête de la coquille.

Fig. 2. La même, vue de profil. Les lettres *a* jusqu'à *d* ont la même signification ; *e*, frange de la crête; *f*, polype central; *g*, individus reproducteurs.

Fig. 3. La même, vue de sa face inférieure. Les lettres *a*, *b*, *f*, *g*, ont la même signification.

Fig. 4. La même, vue de la face dorsale, après que le squelette a été enlevé. *a*, Bord glanduleux du limbe ; *b*, le limbe ; *c*, vaisseau bordant le limbe à l'intérieur ; *d*, membrane à réseau vasculaire, sur la face inférieure de la quille, sont fixés les individus reproducteurs ; *e*, sac fusiforme du polype central d'où partent les troncs vasculaires. — Ces quatre figures sont de grandeur naturelle.

Fig. 5. Coupe du bouclier aérifère de la coquille, montrant les chambres et les cloisons qui les séparent. Grossie seize fois.

Fig. 6. Canaux aérifères près de leur dernière ramification; montrant les plis circulaires qui les divisent. Grossis cent cinquante fois.

Fig. 7. Quelques individus prolifères séparés, pour montrer leur communication avec les canaux en réseau.

Fig. 8. Réseau vasculaire de la frange de la crête. *a*, Tronc vasculaire courant le long de la crête ; *b*, tronc vasculaire courant sur le bord de la frange ; *cc*, vaisseaux sinueux entre ces deux troncs. Grossi seize fois.

Fig. 9. Réseau capillaire dans la membrane qui couvre la crête des deux côtés. Grossi seize fois.

Fig. 10. Le bord interne du limbe à l'endroit où se développent les bourgeons des tentacules et des individus reproducteurs. *a,* Vaisseau courant sur le bord interne du limbe; *b,* tentacule développé; *c,* cavité interne de ce tentacule; *d,* couche musculaire; *e,* couche épidermoïdale à organes urticants; *ff,* jeunes bourgeons de tentacules dans lesquels la couche musculaire et les organes urticants ne sont pas encore développés; *g,* individu reproducteur, montrant sa bouche largement ouverte et les mamelons d'organes urticants à son pourtour; *hh,* autres individus d'un égal développement, sur lesquels on ne voit pas encore des gemmes médusaires; *ii,* jeunes bourgeons d'individus reproducteurs.

TAB. II.

Fig. 11. Face inférieure de la Vélelle grossie au double. Les polypes prolifères sont enlevés pour montrer la disposition des canaux aérifères; *a,* ligne indiquant la limite des individus prolifères; *b,* tissu spongieux, sur lequel serpentent les canaux aérifères; *c,* bouche; *d,* sac fusiforme du polype central.

Fig. 12. Tissu spongieux au-dessus du sac fusiforme du polype central, montrant ses réseaux très-serrés de canaux.

Fig. 13. Deux individus reproducteurs grossis seize fois, en différents états de contraction. *a,* Bouche; *b,* mamelons d'organes urticants; *c,* cavité digestive; *d,* restes d'un cirrhipède avalé dans la cavité digestive de l'un de ces individus; *e,* liquide à granules rouges, passant depuis le tronc vasculaire dans la cavité digestive; *f,* base prolifère; *g,* bourgeons médusaires réunis en grappe autour de cette base; *h,* tronc vasculaire sur lequel reposent ces deux individus.

Fig. 14. Cellules jaunes, répandues dans le système vasculaire, par un grossissement de 350 diam.

Fig. 15. Capsules urticantes par le même grossissement. *a,* Capsule ayant lancé son fil; *b,* capsules fermées.

Fig. 16. Le bord du limbe, vu par un grossissement de cent cinquante diamètres. *a,* Vaisseaux remplis de cellules jaunes, se réunissant dans le vaisseau du bord; *b,* follicules glanduleux alignés le long du bord du limbe; *c,* ouverture d'une pareille glande; *d,* extrémité arrondie des cellules en cylindre tournée en dehors.

Fig. 17. Grappe de bourgeons médusaires, vue par un grossissement de cent cinquante fois. *a*, Jeunes bourgeons dans lesquels on ne voit pas encore des cellules jaunes ; *bb*, individu plus développé à cellules jaunes ; *c*, endroit où j'ai vu du mouvement vibratil.

Fig. 18. Très-jeunes bourgeons médusaires, par un grossissement de trois cent cinquante fois. *a*, Trou de communication du bourgeon avec l'individu prolifère ; *b*, cavité interne montrant du mouvement vibratil ; *c*, couche interne encore simple ; *d*, couche externe dans laquelle se montrent les indices des organes urticants.

Fig. 19. Bourgeon un peu plus âgé par le même grossissement. Les lettres *a* jusqu'à *d* ont la même signification ; *e*, canaux au nombre de quatre, dans lesquels se divise la cavité interne ; *f*, accumulation de matière jaune au sommet du bourgeon ; *g*, organes urticants.

Fig. 20. Un bourgeon plus âgé, vu par son sommet extérieur, par un grossissement de cent cinquante fois. *a*, Couche externe couverte de cellules hexagonales ; *bb*, rangée d'organes urticants faisant saillie sur le pourtour ; *cc*, les quatre accumulations de substance solide à l'intérieur : *dd*, les huit rangées de cellules jaunes ; *e*, cavité quadrilatère interne ; *f*, accumulation de cellules jaunes sur le sommet.

Fig. 21. Un bourgeon un peu plus âgé, vu par le même grossissement et par la face opposée, de sorte que l'on voit le trou de communication, *g*, du bourgeon avec la base de l'individu polifère. Les autres lettres ont la même signification que dans la figure précédente.

Fig. 22. Bourgeon un peu plus âgé, vu de côté. Les lettres *a* jusqu'à *g* ont la même signification que dans les figures précédentes ; *h*, fente entre deux rangées de cellules jaunes ou de substance interne, prise par M. Hollard pour l'indication de la crête de l'embryon.

Fig. 23. Bourgeon médusaire prêt à se séparer, vu sur son endroit d'attache. Les lettres ont la même signification que dans la figure précédente. Le grossissement est le même.

Fig. 24. Bourgeon médusaire détaché de la Vélelle et nageant librement dans l'eau. *a*, Couche extérieure de l'ombrelle ; *b*, organes urticants, disposés sur quatre rangées ; *c*, un tentacule naissant ; *d*, ouverture de l'ombrelle ; *e*, cellules jaunes disposées sur huit rangées ; *f*, organes frangés internes disposés sur quatre ran-

gées; *g*, estomac, montrant à l'intérieur du mouvement vibratil; *h*, accumulation de granules dans le fond de la cavité stomacale; *i*, sommet de l'ombrelle par lequel la Méduse était attachée à l'individu prolifère.

TAB. III.

Fig. 1. La Physophore hydrostatique, vue de profil avec tous ses fils pêcheurs développés. Grandeur naturelle.

Fig. 2. La portion verticale de la Physophore, dessinée au trait pour montrer les cloches natatoires de face. *a*, Bulle d'air, enfermée au sommet du tronc vertical commun; *b*, bourgeons de vésicules natatoires en voie de développement; *cc*, vésicules natatoires; *d*, ouvertures des vésicules natatoires entourées d'un rebord musculaire; *e*, tronc vertical commun; *ff*, tentacules; *g*, polypes.

TAB. IV.

Fig. 3. La Physophore morte et dépouillée de la plus grande partie de ses appendices. *a*, Vésicule aérienne; *b*, tronc vertical commun extrêmement contracté et dépouillé des cloches natatoires, dont il ne reste que quelques bourgeons à peine développés; *c*, partie horizontale du tronc commun enroulé de manière à former un disque; *d*, tentacules; *e*, polypes.

Fig. 4. Le disque, vu de sa face inférieure. *a*, Le disque enroulé en spirale; *bb*, polypes en différents états de contraction. On distingue sur ces polypes la partie antérieure portant la bouche, la partie jaune moyenne et le tronc rose par lequel ils sont implantés sur le disque; on voit encore la touffe de bourgeons d'organes urticants, entourant la base de la partie jaune du polype. Pour ne pas embrouiller la figure on a dû omettre les fils pêcheurs, dont chaque polype est muni. *cc* Grappes reproductrices mâles; *dd*, grappes reproductrices femelles; *ee*, tentacules.

Fig. 5. Une portion du disque sur laquelle on a laissé trois polypes et deux paires de grappes reproductrices. *a*, Cavité du disque, ouverte; *b*, bord du disque; *c*, tige rose des Polypes; *d*, deux de ces tiges coupées et montrant leur cavité; *e*, touffe de bourgeons cylindriques reposant sur un rebord en couronne; *f*, fil pêcheur; *g*, partie

jaune des polypes, traversée par la cavité digestive; *h*, partie antérieure des polypes en différents états de contraction; *i*, bouche.

Fig. 6. Jeune polype, grossi 32 fois. *a*, Cavité interne digestive encore fermée à l'extrémité antérieure et tapissée d'épithélium vibratil; *b*, partie jaune parsemée de cellules; *c*, partie antérieure formée de substance transparente et homogène.

Fig. 7. Cellules de la partie moyenne jaune du polype par un grossissement de trois cents diamètres

Fig. 8. Une portion du bord du disque avec trois grappes reproductrices, grossie seize fois. *a*, Cavité du disque ouvert; *b*, bord du disque; *c*, entrées des canaux des grappes dans la cavité du disque; *d*, grappes mâles; *e*, grappes femelles.

TAB. V.

Fig. 9. Deux capsules urticantes dont l'une a éclaté, par un grossissement de seize diamètres. *a*, Tronçon du fil pêcheur principal; *bb*, fils musculaires secondaires; *cc*, boyaux élargis à cellules; *dd*, capsules urticantes; *e*, cavité interne tapissée de cellules; *f*, sac musculaire faisant hernie à travers l'ouverture *g*, de la capsule éclatée; *h*, fil urticant en banderolle; *i*, grands corpuscules (fèves urticantes) disposées en deux rangées à l'extrémité de la banderolle urticante; *k*, fil musculaire accompagnant la banderolle.

Fig. 10. Une capsule urticante plus fortement grossie. Les lettres ont les mêmes significations que dans la figure précédente.

Fig. 11. Une capsule urticante par un grossissement de cent cinquante diamètres. — Les lettres *a* jusqu'à *i* ont les mêmes significations que dans les fig. 9 et 10; *k*, couche musculaire tapissant l'intérieur du boyau; *l*, faisceau musculaire réunissant le sac musculaire de la capsule à la couche musculaire du boyau.

Fig. 12. Fèves urticantes par un grossissement de trois cent cinquante diamètres. *a*, Pointe bifide, cachée à l'intérieur.

Fig. 13. Capsule urticante de la jeune Physophore représentée sur la planche

suivante. Grossissement de trois cent cinquante diamètres. *a*, Tige creuse, servant d'attache au fil pêcheur ; *b*, sac musculaire ; *c*, cavité interne ; *d*, fèves urticantes ; *e*, sabres urticants disposés en doubles spirales ; *f*, lentilles urticantes. On voit à côté de la figure quelques sabres et lentilles urticantes détachées.

TAB. VI.

Fig. 14. Jeune bourgeon mâle par un grossissement de cent cinquante diamètres. *a*, Substance externe ; *b*, substance interne ; *c*, cavité interne ; *d*, ouverture de communication avec la cavité de la grappe ; *e*, enveloppe fournie par la grappe.

Fig. 15. Bourgeon plus avancé, ayant la forme d'une poire. Lettres comme dans la figure précédente.

Fig. 16. Un bourgeon un peu plus âgé, vu par le même grossissement. Les lettres ont la même signification que dans les fig. 14 et 15 ; *f*, branche de la grappe terminée par le bourgeon.

Fig. 17. Le même bourgeon, vu d'en haut.

Fig. 18. Un bourgeon plus développé. Les mêmes lettres ont les mêmes significations ; *g*, masse granuleuse remplissant la cavité interne ; *h*, espace entre la substance externe et la substance interne, devenu sac à sperme.

Fig. 19. Un bourgeon mâle au terme de son développement par un grossissement de seize diamètres. *i*, Ouverture en voie de formation sur le sommet extérieur du bourgeon. Les autres lettres ont la même signification que dans les figures précédentes.

Fig. 20. Morceau d'une grappe femelle par un grossissement de 16 diamètres.

Fig. 21. Quelques bourgeons plus fortement grossis. *a*, Enveloppe externe ; *b*, espace libre entre l'enveloppe et la substance interne ; *c*, *d*, figure orbiculaire à double contour simulant la vésicule germinative.

Fig. 22. Bourgeon de la même grappe encore plus fortement grossi. *a*, Canal interne ; *b*, contour entourant ce canal ; *c*, substance solide du bourgeon.

Fig. 23. Deux bourgeons plus développés. *a*, Canal de la grappe ; *b*, trou de

communication entre les canaux sinueux du bourgeon et le canal de la grappe; *c*, enveloppe externe; *d*, canaux superficiels, creusés entre cette enveloppe et la substance interne; *e*, substance vitellaire; *f*, vésicule germinative; *g*, tache germinative.

Fig. 24. Jeune Physophore par un grossissement de trente-deux diamètres. *a*, Partie verticale pyriforme; *b*, accumulation de pigment; *c*, bulle d'air; *dd*, bourgeons de cloches natatoires; *ee*, tentacules; *f*, bourgeons de polypes; *g*, polype développé; *h*, touffe de bourgeons cylindriques entourant la base jaune; *i*, du polype; *k*, fil pêcheur; *l*, capsules urticantes.

TAB. VII.

Fig. 1. Un exemplaire de l'Agalma rubra de grandeur naturelle. *a*, La vessie aérienne; *b*, bourgeons de cloches natatoires; *c*, cloches natatoires complètes, disposées en double série; *d*, bourgeons de polypes; *e*, vésicules urticantes; *f*, polypes entiers; *g*, grappes femelles; *h*, testicule entièrement développé; *i*, polypes astomes reproducteurs; *k*, fil tentaculaire de ces polypes; *l*, plaques protectrices; *m*, tronc commun.

Fig. 2. Jeune individu déjà formé, pris le 12 janvier 1851.

TAB. VIII.

Fig. 3. Plaque protectrice d'un individu adulte grossi dix fois. *a*, Canal médian portant à sa base des capsules urticantes; *bb*, amas de cellules transparentes.

Fig. 4. L'extrémité du canal avec ses capsules urticantes, grossi cent cinquante fois.

Fig. 5. Plaque protectrice du jeune individu, grossie trente-deux fois. *a*, Capsule urticante.

Fig. 6. Un polype entier détaché du tronc, grossi dix fois. *a*, Partie antérieure du polype considérablement contractée; *b*, les douze interstices entre les saillies du foie, dans lesquelles se trouvent des sabres urticants; *c*, partie basilaire du polype; *d*, tronc du fil pêcheur; *e*, cavité intérieure de ce tronc; *f*, fil pêcheur

secondaire ; *g*, vrille rouge urticante ; *h*, fil terminal ; *i*, extrémité de ce fil formant une vrille incolore ; *k*, fil pêcheur secondaire en voie de formation ; *l*, vrille urticante terminale ; *mm*, bourgeons d'autres fils secondaires plus ou moins développés.

Fig. 7. Le tronc du fil pêcheur grossi plus considérablement pour montrer la disposition de ses fibres musculaires, de son canal et des tronçons qui le composent.

Fig. 8. Un polype dans un autre état de contraction. *a*, Partie basilaire.

Fig. 9. Une vrille rouge décomposée. *a*, Fil rouge contourné en spirale ; *bb*, double fil gris ; *c*, fil musculaire sur lequel sont implantés des corpuscules en zigzag ; *d*, fil terminal.

Fig. 10. Extrémité du tronc commun, grossie seize fois. *aa*, Bulle d'air ; *bb*, accumulations de pigment ; *c*, tronc commun ; *dd*, bourgeons de cloches natatoires ; *e*, moignons d'insertion des cloches natatoires détachées.

TAB. IX.

Fig. 11. Sabres urticants composant le fil rouge. *a*, Un de ces sabres, dont le fil a été lancé.

Fig. 12. Fève urticante située à l'intérieur du fil rouge.

Fig. 13. Un des fils gris décomposé. *a*, Faisceau fibreux central ; *b*, lentilles urticantes.

Fig. 14. Corpuscules en zigzag, considérablement grossi.

Fig. 15. Polype reproducteur grossi huit fois. *a*, Insertion dans le tronc commun ; *b*, extrémité fermée montrant un mouvement vibratil extrêmement vif ; *c*, fil tentaculaire.

Fig. 16. Morceau du tronc commun grossi 16 fois. *aa*, Polypes reproducteurs ; *bb*, fils tentaculaires ; *cc*, testicules plus ou moins développés.

Fig. 17. Bourgeon d'une cloche natatoire grossi trois cents fois. *aa*, Canaux ; *b*, lumière de canaux vue de face ; *c*, tronçon servant à l'insertion.

Fig. 18. Cloche natatoire du jeune individu grossi seize fois. *a*, Ouverture extérieure ; *b*, bord musculaire ; *c*, cavité interne tapissée de cellules grenues ; *d*, canaux ; *e*, réservoir latéral du canal entourant l'ouverture.

Fig. 19. Cellules grenues, tapissant la cloche natatoire à l'intérieur, grossies trois cent cinquante fois.

Fig. 20. Grappe femelle, grossie seize fois. *a*, Tronc commun; *b*, ouverture de communication; *c*, tronc creux de la grappe, pourvu à l'intérieur de bourrelets vibratils circulaires; *d*, branche de la grappe; *e*, œuf.

Fig. 21. Branche terminale d'une grappe grossie cent cinquante fois. *a*, Rameaux creux; *b*, œuf peu développé; *c*, œuf développé; *d*, enveloppe fournie par la grappe; *e*, masse vitellaire; *f*, vésicule germinative; *g*, tache germinative.

Fig. 22. Cœcum ovarique renfermant un œuf. *a*, Canal du tronc; *b*, canaux entourant l'œuf en forme de mailles; *c*, œuf; *d*, vésicule germinative; *e*, tache germinative double; *f*, enveloppe fournie par le cœcum.

TAB. X.

Fig. 23. Une autre poche ovarienne par le même grossissement. Les lettres ont la même signification.

Fig. 24. Une poche ovarienne par le même grossissement, mais avec une autre position du foyer, pour montrer les cellules en pavé qui tapissent la surface interne de la poche. *a*, Tronc; *b*, enveloppe de la poche; *c*, cellules en pavé.

Fig. 25. Poche ovarienne plus âgée, montrant la disposition des canaux. *a*, Tronc creux de la poche; *b*, canaux.

Fig. 26. Une autre poche ovarienne, montrant des espaces insulaires entre les canaux. *a*, Espaces insulaires; *b*, canaux; *c*, vésicule germinative; *d*, tache germinative.

Fig. 27. Bourgeons testiculaires par un grossissement de seize diam. *a*, Tronc commun; *bb*, tiges creuses des bourgeons testiculaires; *c*, bourgeons testiculaires; *d*, enveloppe externe; *e*, cavité interne.

Fig. 28. Un bourgeon plus développé par le même grossissement. *a*, Attache; *b*, cloche natatoire du bourgeon; *c*, ouverture circulaire de la cloche, munie d'un bord musculaire; *d*, enveloppe du testicule; *e*, cavité du testicule encore vide.

Fig. 29. Bourgeon testiculaire plus âgé. Les lettres ont la même signification. La cavité du testicule est remplie de masse séminale disposée en chevrons.

Fig. 30. Bourgeon testiculaire qui vient de se détacher spontanément. Le testicule est tellement rempli qu'on ne peut plus distinguer son enveloppe.

Fig. 31. Spermatozoïdes, grossis six cents cinquante fois.

Fig. 32. Très-jeune individu, recueilli le 24 octobre 1851 et grossi cent cinquante fois. *a*, Plaque protectrice unique; *b*, polype unique considérablement contracté; *c*, tronc commun dépourvu encore de vésicules aériennes; *d*, second polype en voie de formation; *e*, capsule urticante.

Fig. 33. Une de ces capsules urticantes grossie quatre cents fois.

Fig. 34. Jeune individu, recueilli le 13 février 1851 et grossi seize fois. *a*, Vésicule aérienne; *bb*, plaques protectrices disposées en cercle; *c*, bourgeons de cloches natatoires; *d*, polype formé; *e*, polype naissant; *ff*, bourgeons de polypes; *g*, fil pêcheur.

Fig. 35. Une des plaques protectrices, vue de face.

Fig. 36. La plaque protectrice du plus jeune individu par un grossissement de quatre cents fois.

Fig. 37. Capsule urticante de l'individu de fig. 34, grossie quatre cents fois. *a*, Tronc; *b*, fèves urticantes; *c*, fil rouge en voie de formation; *d*, fil terminal incolore; *e*, sachet enveloppant les sabres urticants; *f*, pointes urticantes sortant de l'extrémité du sachet.

TAB. XI.

Portion antérieure de la jeune Agalme rouge, représentée tab. 6 et grossie vingt-deux fois. *a*, Capsule dure de la bulle d'air; *b*, capuchon de pigment rouge grenu; *c*, bulle d'air; *d*, substance musculaire interne et floconneuse; *e*, col du tronc commun; *f*, tronc commun; *g*, bourgeons de cloches natatoires; *h*, bourgeon plus développé; *i*, cloche natatoire; *k*, polypes nourriciers; *l*, bourgeons cylindriques du fil pêcheur; *m*, bourgeons de vrilles incolores; *n*, bourgeons de vrilles jaunes; *o*, polypes nourriciers incomplets; *p*, bourgeons de polypes nourriciers; *q*, polypes reproducteurs astomes; *r*, bourgeons sexuels; *s*, bourgeons de polypes reproducteurs.

TAB. XII.

Fig. 1. Agalme ponctuée (*A. punctata*) de grandeur naturelle. *a*, Bulle d'air; *b*, bourgeons de cloches natatoires; *c*, touffes de plaques protectrices; *d*, polypes reproducteurs; *e*, fil pêcheur au milieu de la touffe; *f*, tronc commun.

Fig. 2. Les cloches natatoires vues de face.

Fig. 3. Cloche natatoire grossie au double et vue d'en haut. *a*, Ouverture; *b*, iris musculaire.

Fig. 4. La même cloche vue d'en haut.

Fig. 5. Plaque protectrice vue de sa face creuse. *a*, Ouverture de communication avec le tronc; *b*, canal.

Fig. 6. La même vue de profil.

Fig. 7. Taches blanches, par un grossissement de trois cent cinquante diamètres.

Fig. 8. Polype reproducteur. *a*, Canal interne; *b*, couche de substance interne; *c*, épithelium, garni de taches blanches et de lentilles urticantes.

TAB. XIII.

L'Apolémie contournée, ayant tous ses fils pêcheurs développés. Grandeur naturelle.

TAB. XIV.

Fig. 1. Un individu nourricier de l'Apolémie contournée, grossi seize fois. *a*, Extrémité antérieure, portant la bouche; *b*, bourrelets biliaires; *c*, vrilles urticantes du fil pêcheur.

Fig. 2. Une paire d'individus reproducteurs grossi seize fois. *a*, Tige commune; a^1a^1, tiges particulières; b^1, grappe mâle; *b*, grappe femelle; *c*, filet pêcheur rabougri; *d*, individu mâle; *e*, individu femelle; *f*, collier rouge; *g*, extrémité antérieure garnie de quelques capsules urticantes et d'une substance granulée en diffluence.

Fig. 3. Une cloche natatoire grossie seize fois. *a*, Canal central montant de-

puis la tige ; *b*, point de partage en quatre canaux entourant la cavité natatoire ; *c*, ouverture entourée de son iris musculaire ; *d*, tache jaune.

Fig. 4. Vrille urticante grossie cent cinquante fois. *a*, Fil secondaire, servant d'attache ; *b*, bande rouge formée par des sabres urticants ; *c*, fèves urticantes ; *d*, filet terminal.

Fig. 5. La tache jaune grossie quatre cent cinquante fois.

Fig. 6. Quelques bourgeons mâles grossis plus considérablement et montrant les canaux qui les traversent. *a*, Substance externe ; *b*, canaux ; *c*, cavité interne.

Fig. 7. Un polype nourricier de l'Hippopode jaune, attaché au tronc commun et muni de son fil pêcheur. Grossissement de seize diamètres. *a*, Tronc commun ; *b*, tige ; *c*, cavité digestive ; *d*, partie antérieure ; *e*, bouche du polype ; *f*, fil pêcheur ; *g*, fil secondaire ; *h*, capsule urticante.

Fig. 8 et *9.* Capsules urticantes vues de profil et de la face convexe sous un grossissement de deux cent cinquante diamètres. *a*, Fil secondaire d'attache ; *b*, cordon jaune ; *c*, fèves urticantes.

Fig. 10–12. Bourgeons mâles à différents degrés de développement. *a*, Tige ; *b*, sac interne à spermatozoïdes ; *c*, enveloppe externe.

TAB. XV.

Fig. 1. L'Hippopode jaune de grandeur naturelle entièrement développé.

Fig. 2. Une cloche natatoire détachée vue de la face inférieure, pour montrer les éminences servant d'engrenages, l'ouverture et son couvercle.

Fig. 3. Trois exemplaires du distome de l'Hippopode, grossis 16 fois.

Fig. 4. Abyla trigona de grandeur naturelle.

Fig. 5. Diphyes spec. de grandeur naturelle.

TAB. XVI.

Fig. 1. Praya diphyes de grandeur naturelle, nageant dans un bocal avec ses fils pêcheurs développés.

Fig. 2. Les deux cloches natatoires vues d'en haut. *a*, Substance solide mais molle

des cloches; *b*, espace en forme de raquette creusé au milieu de cette substance; *c*, extrémité du tronc commun logé dans la cavité entre les deux cloches.

Fig. 3. Une des cloches natatoires, vue du côté interne. *a*, Tronc commun; *b*, gouttière destinée à loger le tronc commun; *c*, cavité natatoire; *d*, ouverture plissée de cette cavité.

TAB. XVII.

Fig. 1. Groupe entier fixé sur le tronc commun du Praya Diphyes, grossi huit fois. *a*, Tige du polype nourricier; a^1, partie digestive; a^2, bouche; *b*, fil pêcheur contracté; *c*, cloche natatoire spéciale; c^1, ouverture de la cavité; c^2, pièce pyramidale solide; c^3, point d'attache au casque; c^4, point d'attache au tronc commun; *e*, casque protecteur; e^1, canal inférieur; e^2, canal antérieur; e^3, canaux postérieurs; e^4, canal supérieur à renflement pyriforme; *f*, tronc commun.

Fig. 2. Un polype nourricier isolé, débarrassé du casque et de la cloche natatoire et grossi trente fois. *a*, Tronc commun; *b*, tige; *c*, portion digestive; *d*, portion antérieure; *e*, bouche du polype; *f*, touffe de bourgeons urticants; *g*, bourgeon plus développé; *h*, fil pêcheur; *i*, fil secondaire d'attache; *k*, capsule urticante; *l*, fil terminal.

Fig. 3. Capsule urticante grossie cent cinquante fois. *a*, Fil secondaire d'attache; *b*, fil musculaire; *c*, sabres urticants; *d*, fèves urticantes allongées; *e*, fil terminal; *f*, cellules terminales.

Fig. 4. Lentilles urticantes du fil terminal grossies cinq cents fois.

Fig. 5. Espace en raquette d'une grande cloche natatoire. Grossissement de cent cinquante diamètres.

Fig. 6. Espaces celluliformes de la cavité digestive grossis trois cent cinquante fois.

Fig. 7. Bourgeon mâle grossi trois cent cinquante fois. *a*, Enveloppe externe; *b*, substance interne; *c*, cavité; *d*, Spermatozoïdes?

Fig. 8. Bourgeon femelle très-jeune. Cette figure, ainsi que les suivantes, ont le même grossissement de trois cent cinquante diamètres.

Fig. 9. Bourgeon plus développé montrant les canaux qui entourent la substance interne.

Fig. 10. Bourgeon du même âge par une autre position du foyer pour montrer la substance interne étoilée.

Fig. 11. Bourgeon à deux œufs. *a*, Tige, dans laquelle serpente un zoosperme : *b*, canaux ; *c*, vitellus; *d*, auréoles de corpuscules vitellaires ; *e*, vésicule germinative ; *f*, tache germinative.

Fig. 12. Bourgeon avec beaucoup d'œufs. *a*, Enveloppe externe ; *b*, substance interne ; *c*, cavité externe remplie d'œufs ; *d*, cavité postérieure ; *e*, canal de la tige.

TAB. XVIII.

Fig. 1. Colonie femelle de la Galéolaire orangée. Grandeur naturelle.

Fig. 2. Colonie mâle de la même espèce.

Fig. 3. La grande cloche natatoire vue de face.

Fig. 4. Son ouverture vue de face.

TAB. XIX.

Fig. 1. Groupe isolé mâle de la Galéolaire, grossi huit fois.

Fig. 2. Groupe femelle sous le même grossissement. Les lettres sont les mêmes dans ces deux figures. *a*, Tronc commun ; *b*, polype nourricier ; b^1, tige ; b^2, cavité digestive ; b^3, partie antérieure du polype ; *c*, touffe de bourgeons urticants ; *d*, fil pêcheur ; *e*, cornet protecteur ; *f*, bouton d'attache du cornet ; *g*, bourgeon femelle ; *h*, bourgeon mâle ; h^1, ombrelle ; h^2, sac interne ; h^3, cavité du sac.

Fig. 3. Capsule urticante grossie. *a*, Fil secondaire d'attache ; *b*, partie musculaire ; *c*, cordon jaune de sabres urticants ; *d*, fèves urticantes ; *e*, fil terminal.

Fig. 4. Jeune bourgeon femelle, montrant deux canaux et des œufs granuleux.

Fig. 5. Bourgeon plus âgé à enveloppe mince et œufs transparents et homogènes.

Fig. 6. Bourgeon femelle développé. *a,* Attache; *b,* ombrelle ; *c,* ouverture; *d,* ovisac.

Fig 7 et 8. Deux œufs défigurés par la pression.

Fig. 9. Jeune bourgeon de cloche natatoire. *a,* Tige ; *b,* enveloppe; *c,* canaux sinueux ; *d,* cavité interne encore fermée.

Fig. 10. Très-jeune individu de la Galéolaire. *a,* Globe gélatineux ; *b,* polype nourricier ; *c,* tige ; *d,* espace cellulaire ; *e,* touffe de bourgeons urticants ; *f,* bourgeon de cloche natatoire. Grossissement de 350 diam.

Fig. 11. L'espace cellulaire sous un grossissement de 350 diam.

Fig. 12. Individu plus âgé. *a,* Globe gélatineux; *b,* espace cellulaire; *c,* ouverture ronde ; *d,* tige ; *e,* polype nourricier ; *f,* touffe de bourgeons urticants ; *g,* bourgeon reproducteur ; *h,* bourgeon de cloche natatoire.

Fig. 13. Le bourgeon reproducteur sous un plus fort grossissement. *a,* Tige creuse ; *b,* enveloppe externe ; *c,* ombrelle ; *d,* ouverture de l'ombrelle ; *e,* sac interne ; *f,* sa cavité.

TAB. XX.

Fig. 1. Plusieurs groupes d'une colonie femelle de Galéolaire dans leur assemblage. Grossi au double.

Fig. 2. Deux groupes mâles sous le même grossissement.

Fig. 3. Espaces celluliformes de la cavité digestive.

Fig. 4. Portion antérieure de l'Abyla trigona avec le tronc commun qui y est attaché. *a,* Pièce cristalline antérieure ; *b,* tronc commun ; *c,* cordon d'attache entre le tronc commun et la petite cloche natatoire ; *d,* cordon d'attache du tronc commun à l'espace cellulaire ; *e,* cordon d'attache du tronc commun à la grande cloche natatoire ; *f,* petite cloche natatoire ; f^1, ouverture ; f^2, canaux montants ; f^3, canaux antérieurs ; f^4, canaux postérieurs ; *g,* espace cellulaire ; g^1, Queue de cet espace ; *h,* bord de la grande cloche natatoire ; *i,* polype nourricier ; *k,* touffe de bourgeons urticants.

Fig. 5. Un polype nourricier grossi seize fois. *a,* Extrémité antérieure garnie de capsules urticantes ; *b,* cavité digestive ; *c,* tige.

Fig. 6. Espaces celluliformes de la cavité digestive, grossis trois cent cinquante fois.

Fig. 7. Groupe terminal d'un Abyla trigona, Eudoxia des auteurs, grossi trente deux fois. *a,b,c,* — Trois bourrelets musculaires en connexion avec le tronc commun et envoyant chacun un canal creux de fixation dans la masse cristalline, *d,* taillée à facettes dentelées ; *e,* polype nourricier ; *f,* ombrelle taillée en facettes de l'organe reproducteur ; *g,* cavité natatoire de cet organe ; *h,* ouverture ; *i,* sac interne creux, communiquant par la tige creuse, *k,* avec la cavité du tronc commun ; *l,* canaux.

TAB. XXI.

Fig. 1. Jeune individu de la Galéolaire orangée grossi seize fois. *a,* Globe gélatineux fendu, devenant cornet protecteur ; *b,* espace cellulaire ; *c,* ouverture ; *d,* tige ; *e,* polype nourricier ; *f,* touffe de bourgeons urticants ; *g,* bourgeon reproducteur ; *h,* bourgeon de cloche natatoire ; *i,* fil pêcheur ; *k,* fente du cornet protecteur.

Fig. 2. Bourgeon reproducteur fortement grossi. *a,* Point d'attache ; *b,* enveloppe externe ; *c,* ombrelle ; *d,* canaux ; *e,* ouverture ; *f,* sac interne ; *g,* sa cavité.

Fig. 3. Capsule urticante de l'Abyla trigona, grossi trois cent cinquante fois. *a,* Fil secondaire d'attache ; *b,* partie contenant l'appareil musculaire ; *c,* cordon brun de sabres urticants ; *d,* fèves urticantes ; *e,* grandes lentilles urticantes incolores ; *f,* fil terminal enroulé en spirale.

Fig. 4. Une des lentilles urticantes grossie plus considérablement.

Fig. 5. Lentille urticante de l'extrémité antérieure d'un polype de l'Abyla trigona.

Fig. 6. La même ayant lancé son fil.

Fig. 7. Bourgeon femelle de l'espèce de Diphyes, grossi cent cinquante fois pour

montrer la disposition générale ; *a*, tronc commun ; *b*, cavité digestive : *c*, partie antérieure du polype ; *d*, bourgeon.

Fig. 8. Un bourgeon du même, un peu plus avancé. *a*, Tronc commun ; *b*, base du polype ; *c*, enveloppe externe du bourgeon ; *d*, substance interne ; *e*, cavité intérieure ; *f*, canaux en voie de formation.

Fig. 9. Jeune bourgeon grossi trois cent cinquante fois, montrant les cellules en pavé de sa couche externe et la disposition de sa cavité ; *a*, substance externe ; *b*, substance interne ; *c*, cavité.

Fig. 10. Jeune bourgeon mâle de l'Abyla trigona, grossi cent cinquante fois. *a*, Tige ; *b*, substance externe très-épaisse ; *c*, dépression devenant l'ouverture de l'ombrelle ; *d*, canaux.

Fig. 11. Bourgeon plus développé sous le même grossissement. *a*, Canal de la tige ; *b*, couche externe ; *c*, substance interne ; *d*, ouverture ; *e*, canaux rayonnants ; *f*, sac interne ayant une cavité.

Fig. 12. Groupe terminal d'un Abyla trigona, grossi trente-deux fois, montrant deux cloches sexuelles. *a*, Pièce protectrice cristalline à facettes ; *b*, avant-dernière cloche ; *c*, dernière cloche ; *d*, polype nourricier ; *e* substance d'attache ; *f*, plaque protectrice du polype.

Fig. 13. Groupe semblable sous le même grossissement. Les lettres ont la même signification ; *g*, touffe d'organes urticants.

Deux publications récentes, qui me parviennent au moment où je dois donner le bon à tirer de la dernière feuille, montrent combien les Siphonophores ont attiré l'attention des naturalistes dans ces derniers temps. Je donnerai ici une courte analyse de ce qui me paraît important dans ces travaux.

Le premier est une courte notice préliminaire de M. Gegenbaur, ayant pour titre : Sur quelques animaux marins inférieurs, qui se trouve dans « Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie, von C.-Th. v. Siebold et A. Kölliker, Tom. V, cahier I, p. 103, » publié à Leipsic le 16 août 1853. Cette notice donne d'abord la description d'une nouvelle espèce d'Eudoxie (Eudoxia messinensis), puis celle d'un nouveau genre, Diplophysa, différent des Eudoxies seulement par l'organe protecteur, qui est globuliforme et mou, ainsi que par la forme de la cloche natatoire.

M. Gegenbaur agite la question de savoir si les Eudoxies et les Diplophyses sont des animaux à part ou seulement des groupes séparés du tronc commun des Diphyides. M. Gegenbaur ne veut pas se prononcer, quoiqu'il ait vu les groupes terminaux des Abyles parfaitement semblables aux Eudoxies, mais il penche pour cette opinion que j'ai soutenue plus haut.

Sur les trois espèces de Diphyides examinées par lui, M. Gegenbaur n'en a trouvé qu'une seule (Sulculeoaria quadrivalvis Lesson) qui fût unisexuelle ; — les deux autres espèces ont des colonies hermaphrodites. La supposition faite plus haut sur les rapports entre les genres Abyle et Diphye tombe donc nécessairement. Je soupçonne, que le genre Sulculéolaire est identique avec le genre Galéolaire.

Une espèce gigantesque de Praya est décrite sous le nom de P. maxima.

M. Gegenbaur a observé des colonies entières de Rhizophyses. Il confirme l'absence totale d'organes natateurs actifs, la présence d'une bulle d'air, l'existence d'un tronc commun, de polypes à fil pêcheur et de grappes sexuelles. Ce genre prendrait donc sa place en tête des Siphonophores à organe natateur passif, et formerait un passage naturel des Agalmes aux Physalides.

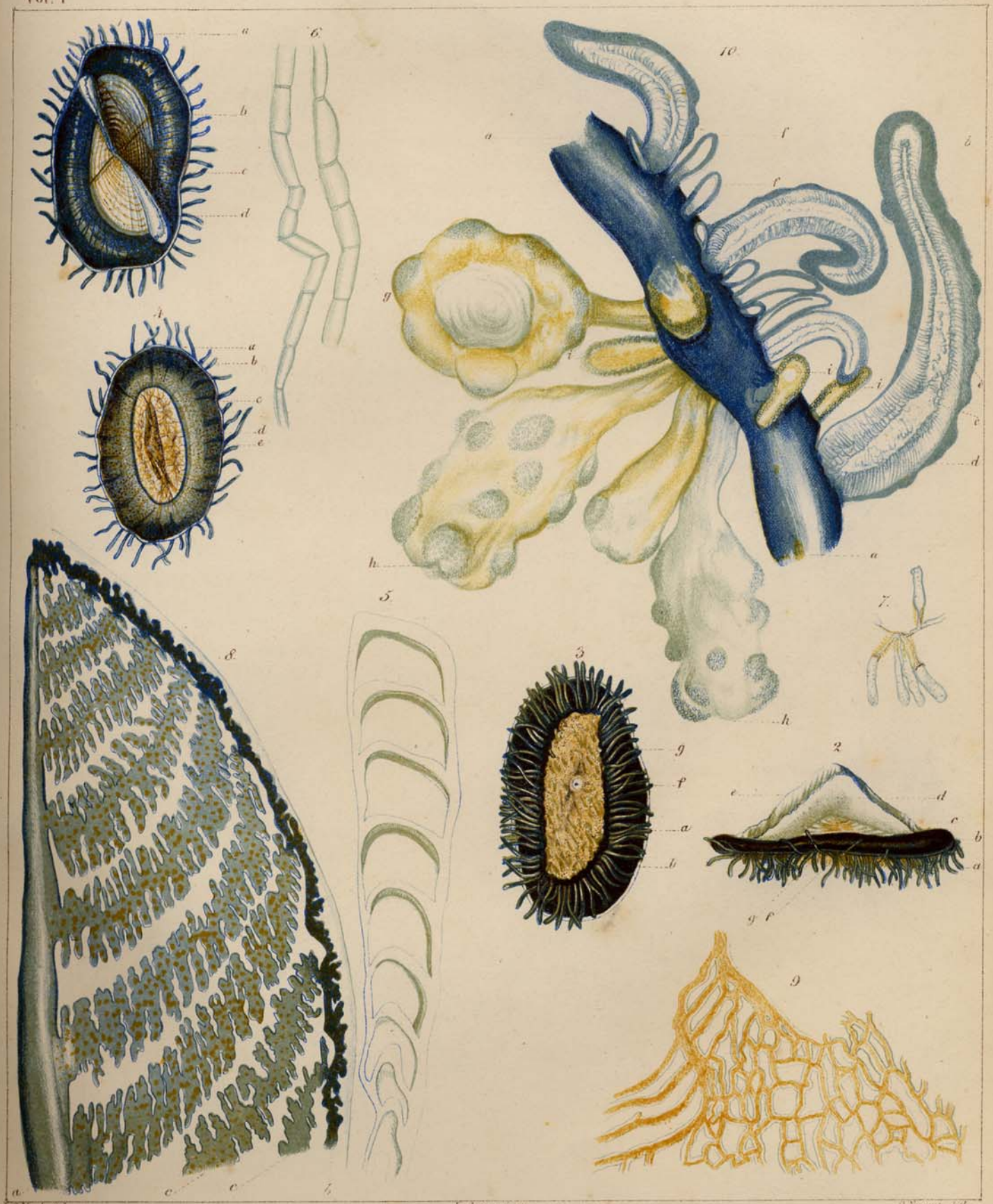
Sous le nom d'Apolemia uvaria, M. Gegenbaur décrit une colonie d'Agalme ponctuée. Il en résulte que les touffes d'appendices sont toujours composées de plusieurs polypes entourés d'individus astomes. Il faudra donc nécessairement séparer génériquement l'Agalme ponctuée de l'Agalme rouge. On pourrait donner à cette espèce le nom d'Agalmon punctata.

La partie la plus importante du mémoire de M. Gegenbaur a rapport à la génération des Siphonophores. La fécondation artificielle lui a réussi par la réunion dans un bocal de capsules mâles et femelles. Le vitellus se fractionne très-vite et en totalité ; — il en résulte un embryon en forme d'infusoire, vibrant à la surface, qui, le troisième jour, nage librement dans l'eau. La description ultérieure du développement se comprend difficilement sans figures ; — il en résulte pourtant que les Diphyides développent d'abord une seule cloche natatoire et un polype assez petit, tandis que les Physophorides n'auront l'appareil locomoteur que très-tard après le développement des autres parties.

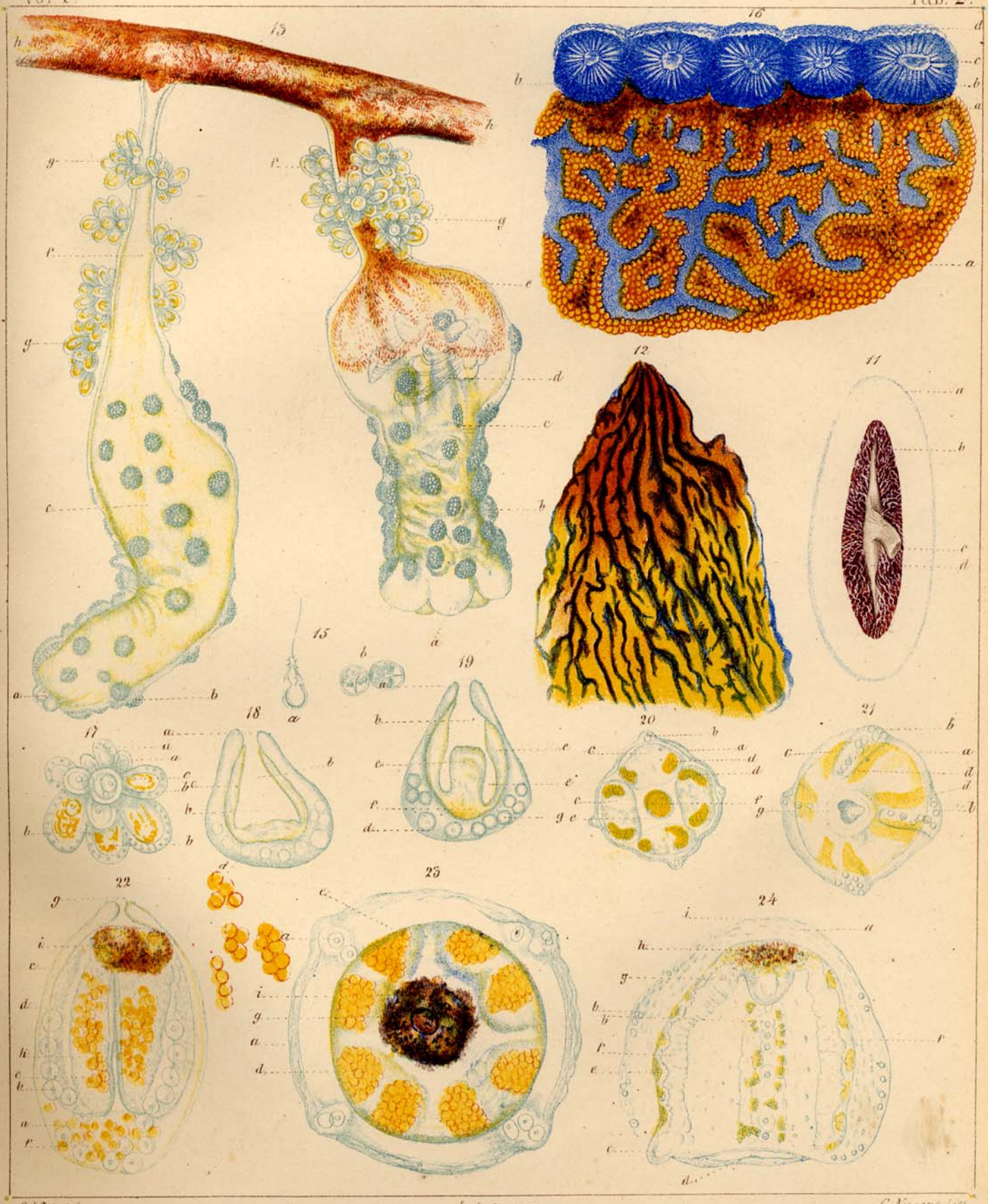
M. Gegenbaur a encore observé une corrélation entre les tentacules (individus astomes) et les fil pêcheurs. Pendant que ces derniers se développaient, les tentacules se contractaient pour chasser leur liquide dans le fil pêcheur.

Le travail de M. Leuckart, [1] quoique beaucoup plus volumineux que la courte notice de M. Gegenbaur, est pourtant beaucoup moins riche en faits nouveaux observés avec précision. Le pêcheur Jacquin, à Nice, dressé par moi pendant un séjour de plus d'une année, a procuré à M. Leuckart presque toutes les espèces décrites dans mon mémoire. La Diphyide mentionnée reçoit par M. Leuckart le nom de Diphyes acuminata. On trouve dans le mémoire de M. Leuckart une dissertation sur la structure des Siphonophores en général, étendant et élargissant les faits déjà connus, et une seconde dissertation sur les formes monogastriques des Diphyides, dans laquelle M. Leuckart prouve aussi que les Eudoxies sont des individus séparés du tronc commun des Diphyides polygastriques.

1 Zoologische Untersuchungen. Erstes Heft : Siphonophoren. Giessen, 1853, chez J. Ricker.



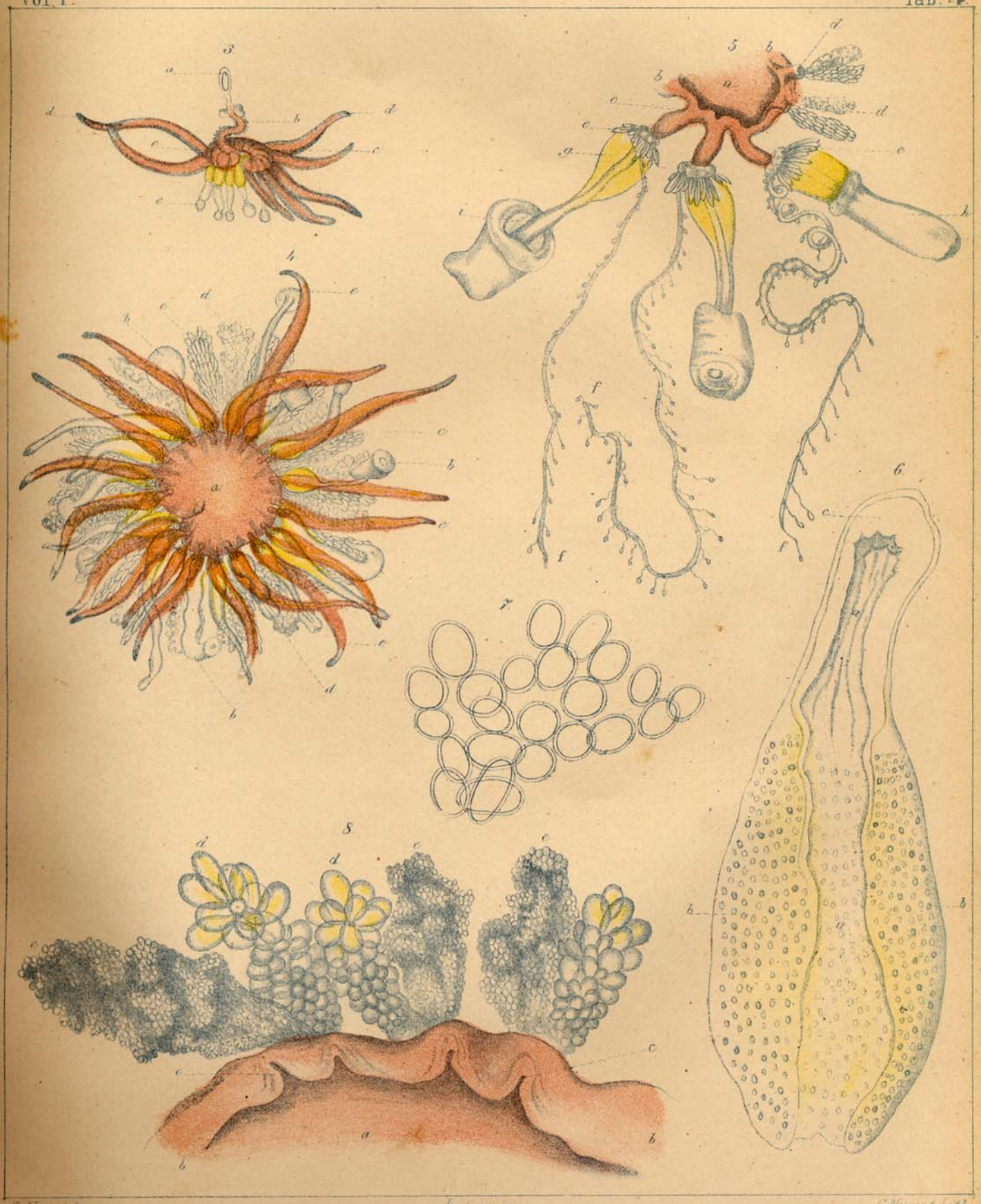
Velella spirans Forskal.



C. Vogt del. Ledoux imp. C. Nugent Lith.

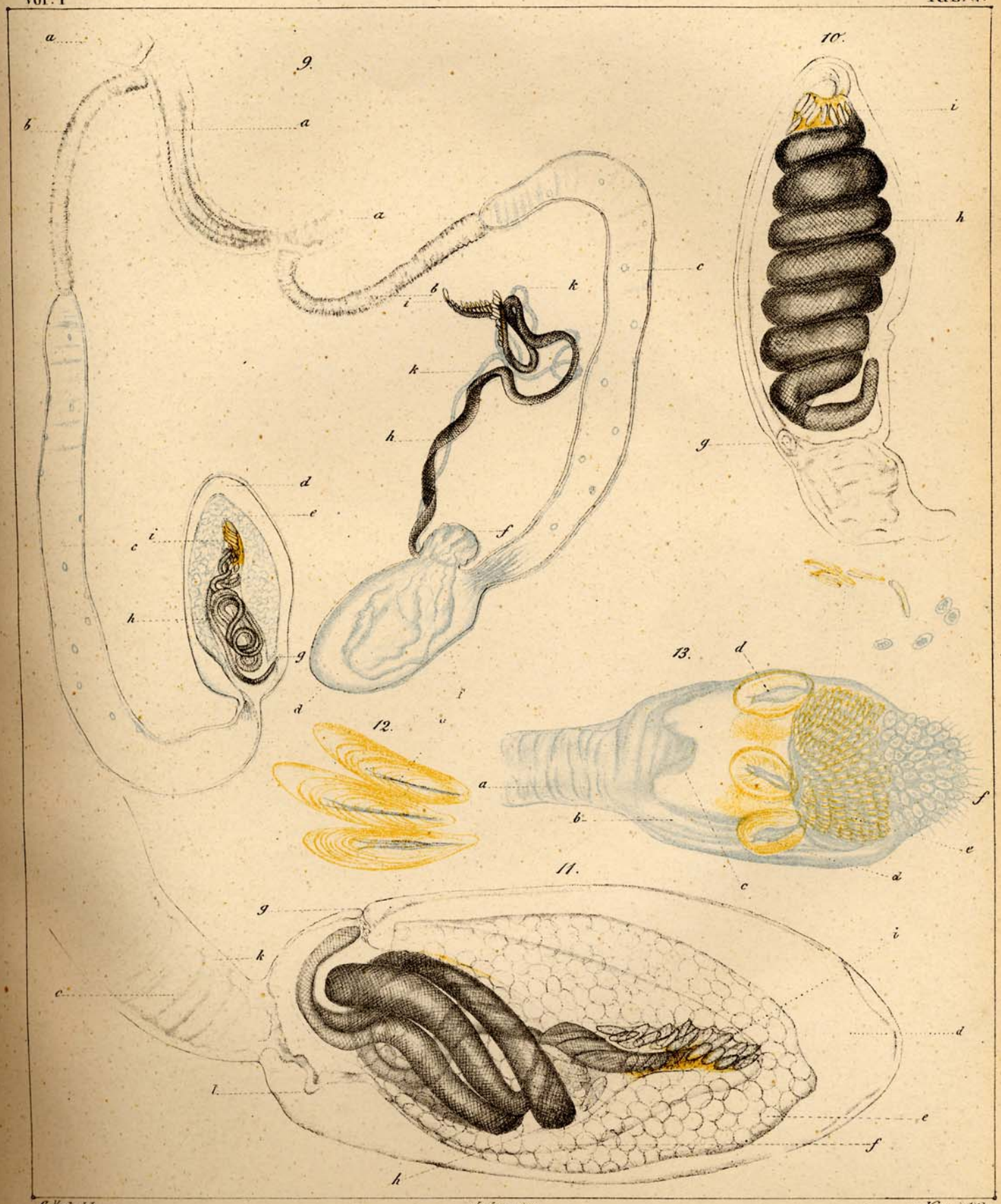
Velella spirans. Forskal.

Physophora hydrostatica Forskal.



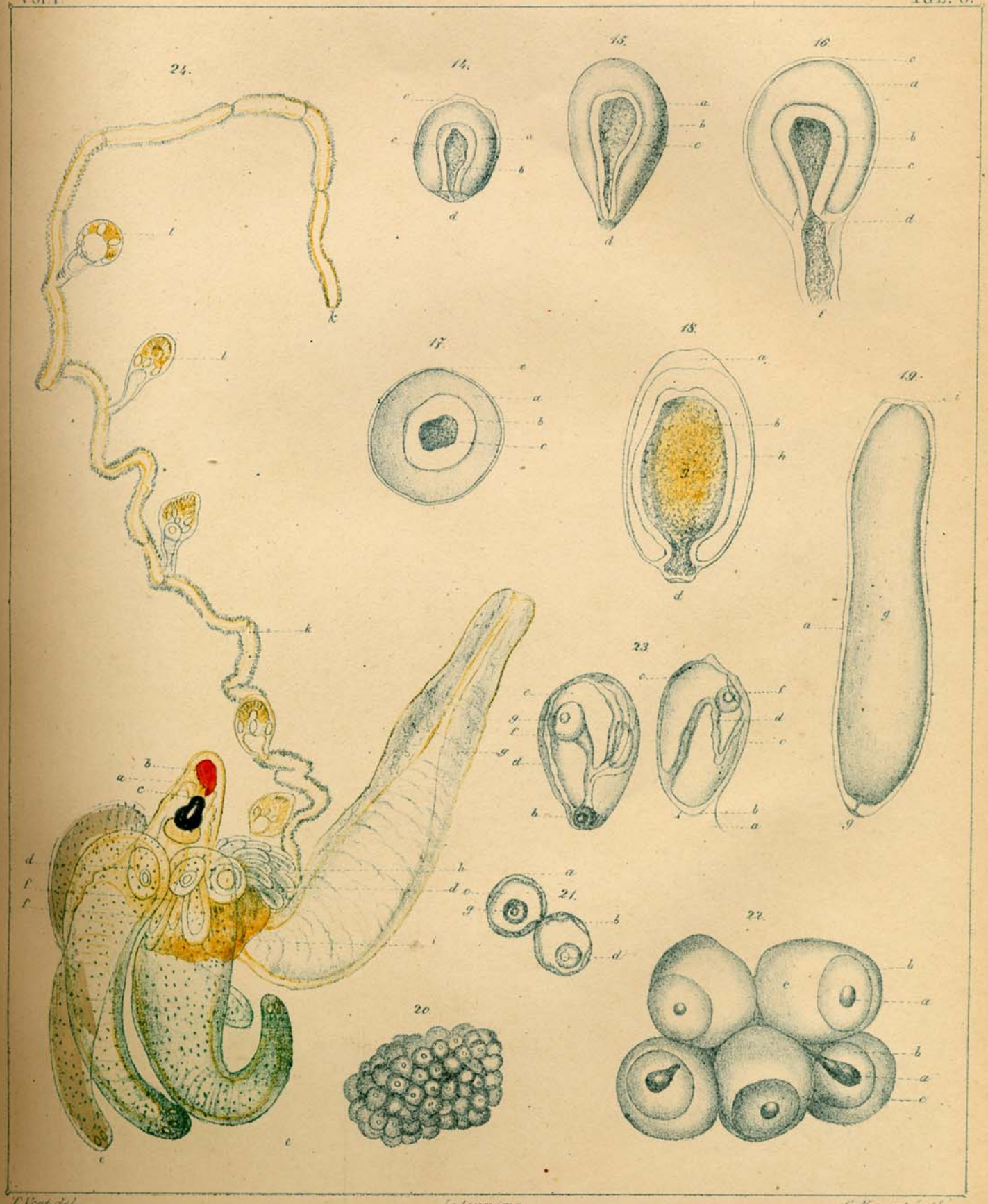
C. Vogt del. Lemaire imp. C. Wagner Lith.

Physophora.



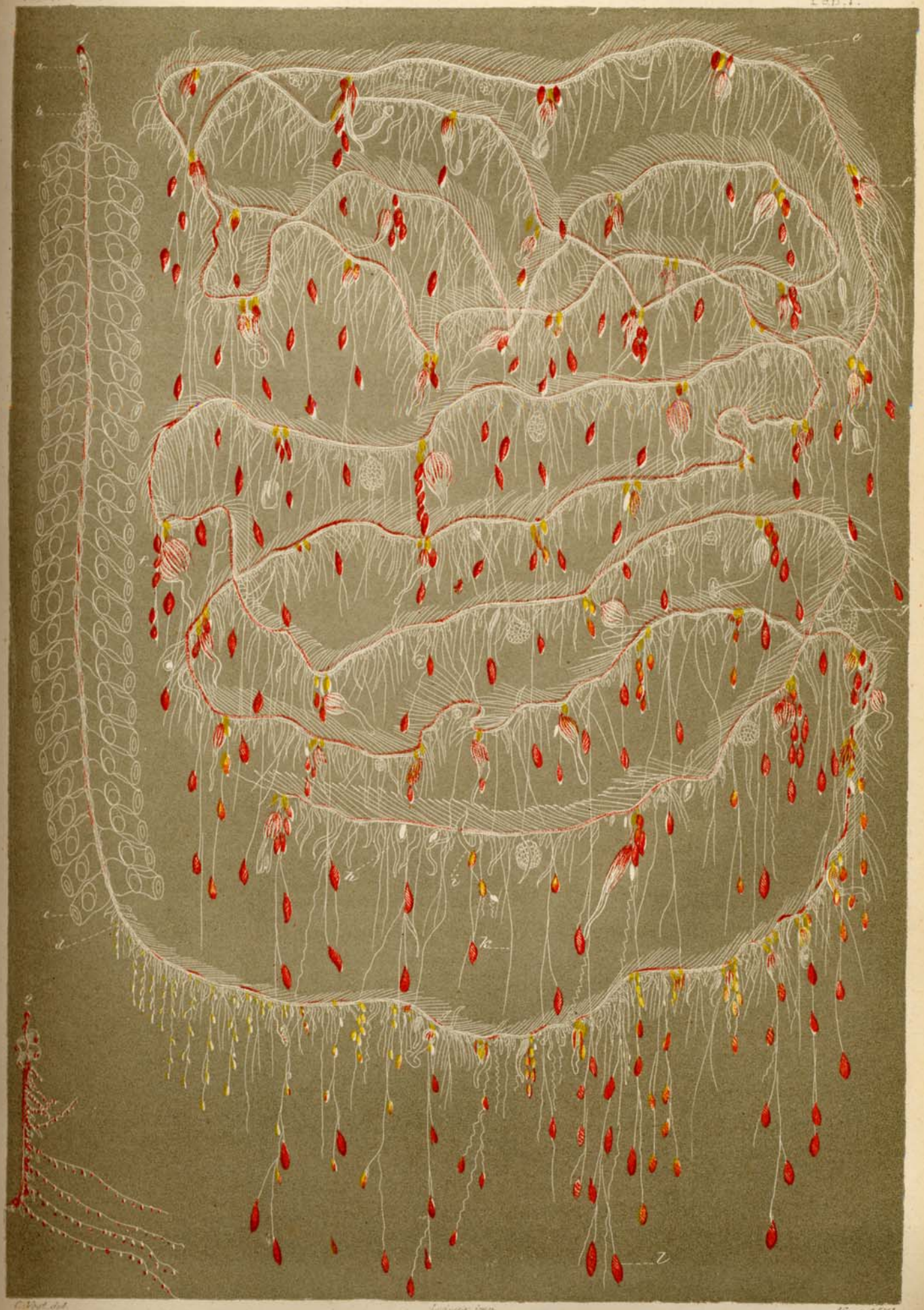
C. Vogt, del. Ledoux, imp. Nugent, lith.

Physophora hydrostatica Forskal.

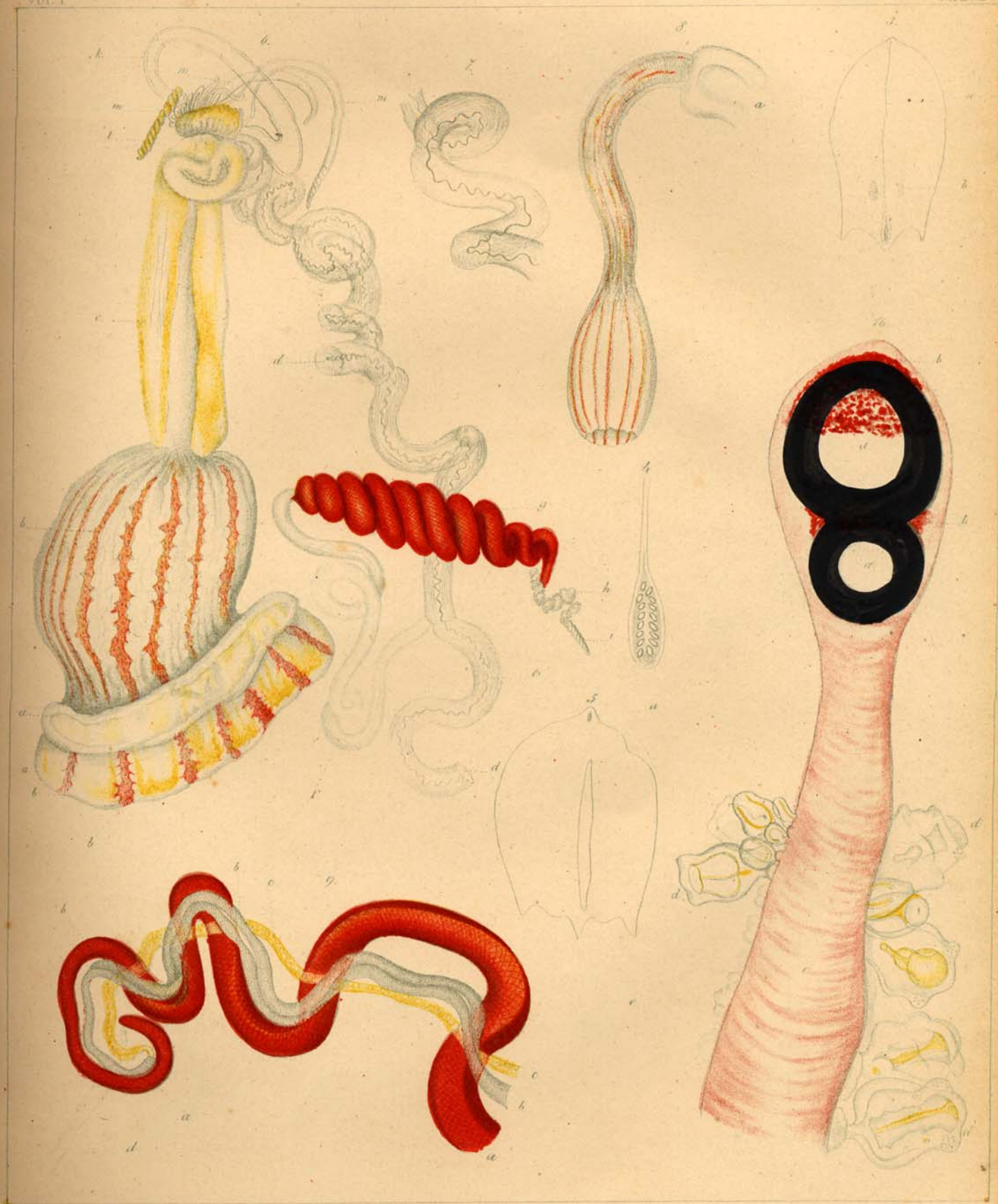


C. Vogt del. Ledoux imp. C. Nugent Lith.

Physophora.

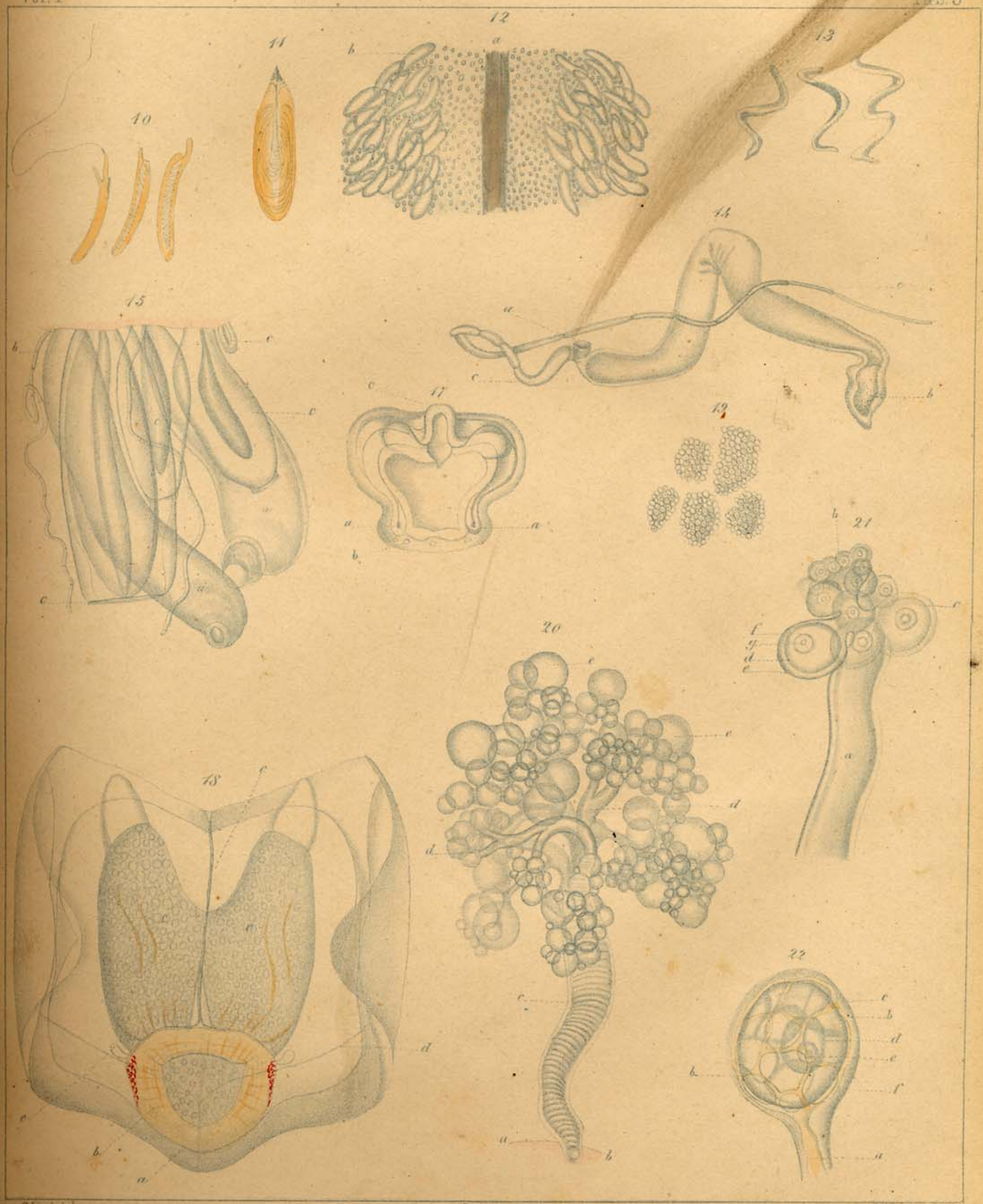


C. Vogt del. Sachse sc. Nugent Lith.



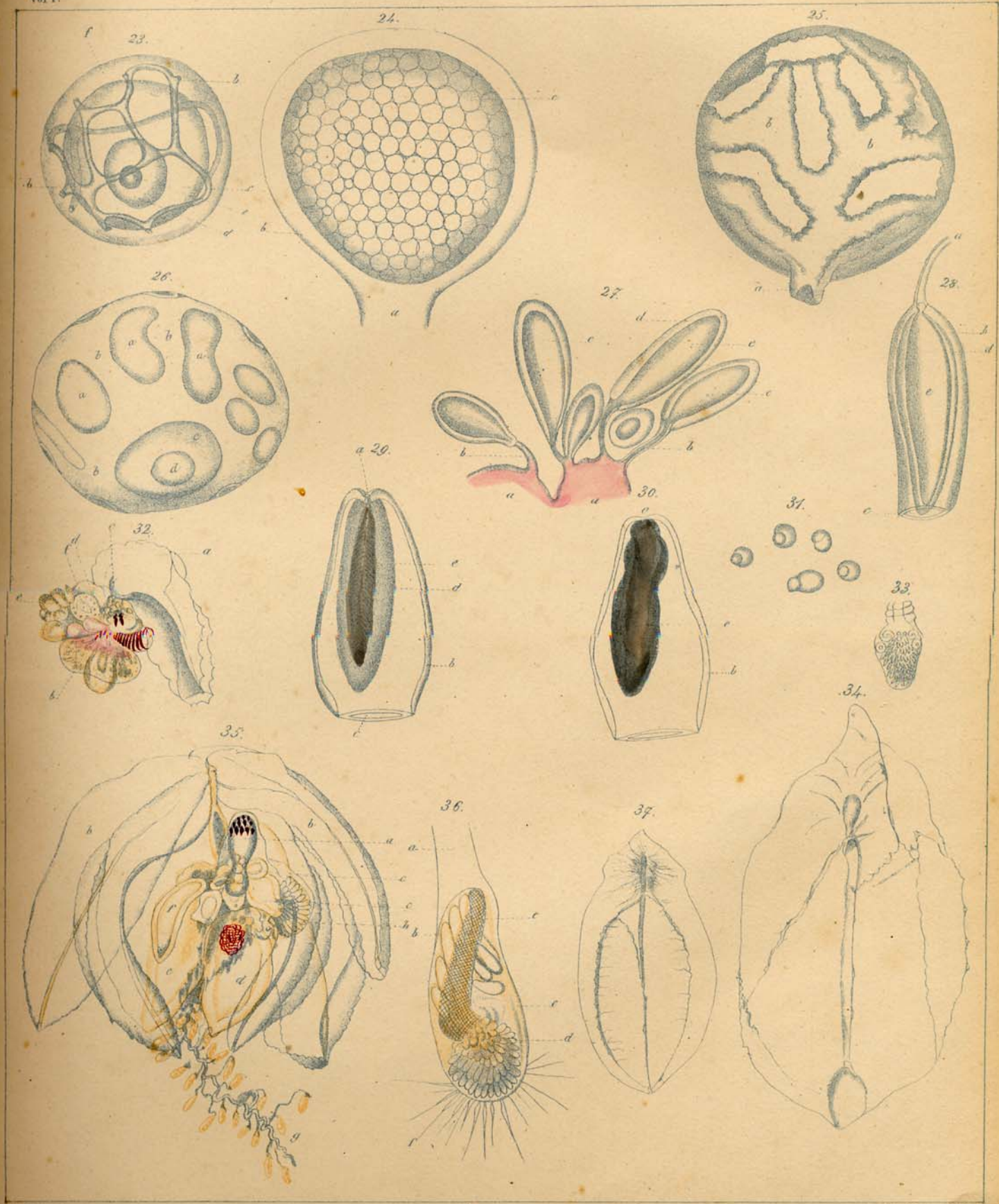
C. Vogt del. Ledeux imp. G. Hugent lith.

Agalma rubra.



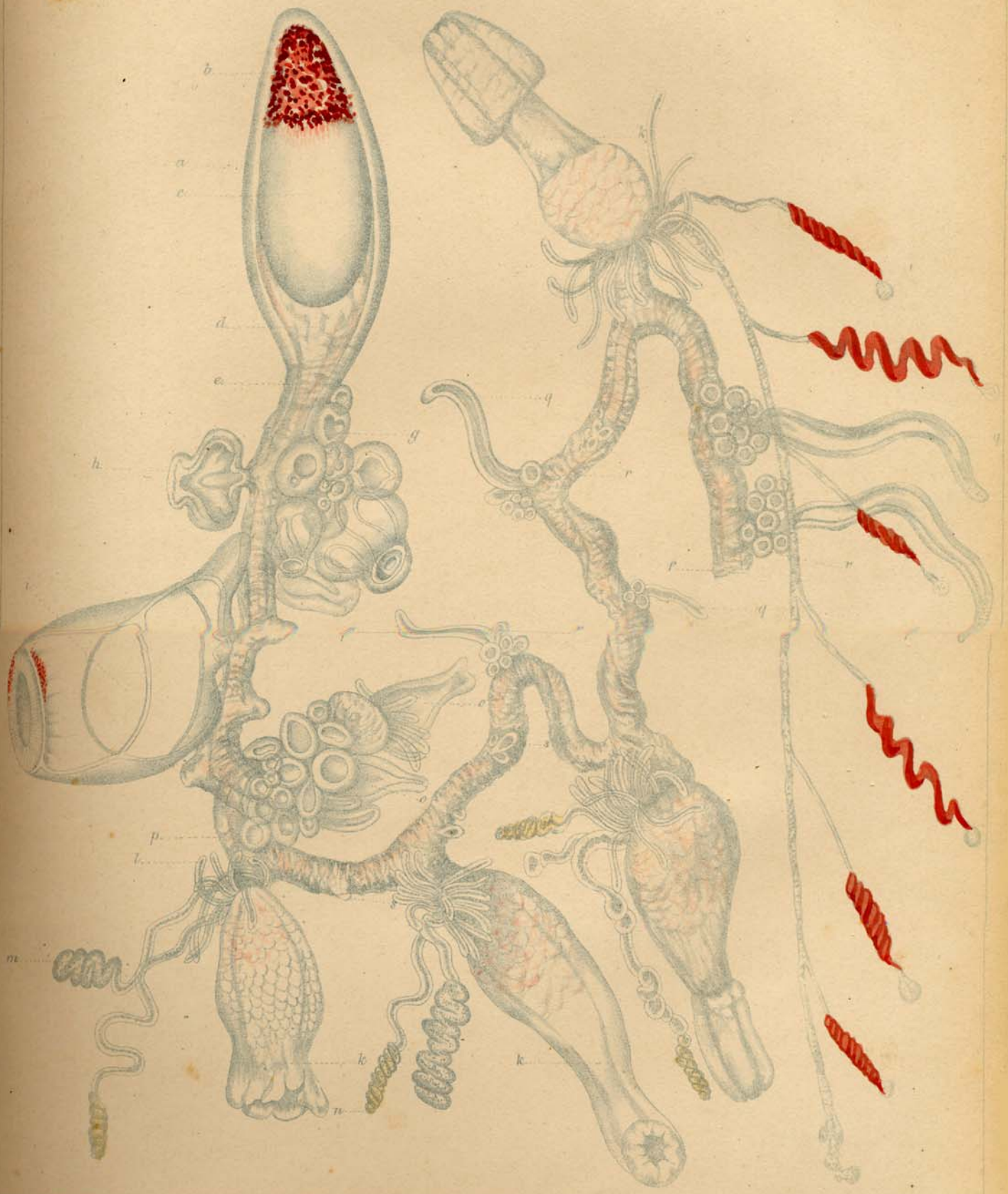
C. Vogt del. Ledoux imp. G. Nugent lith.

Agalma rubra.

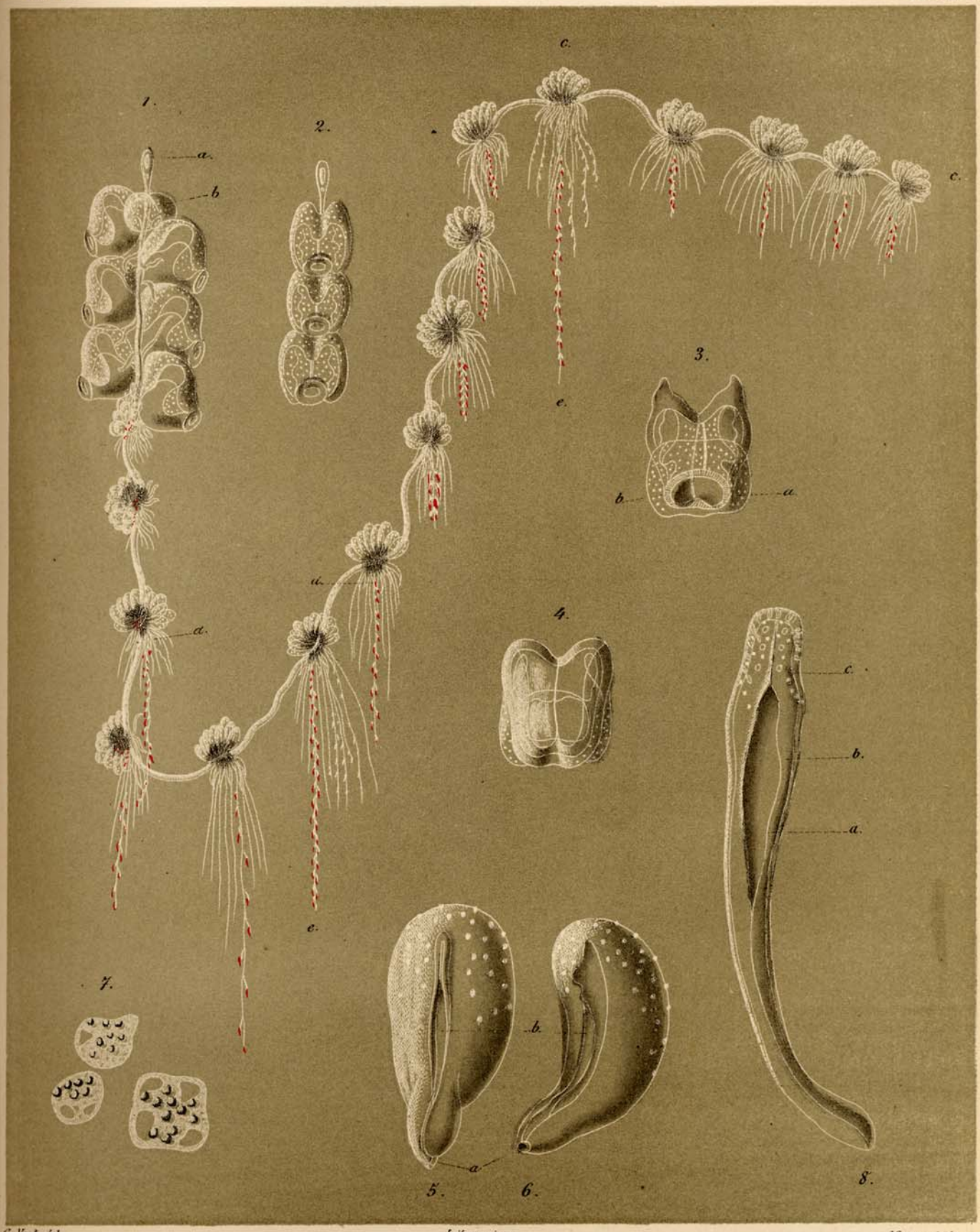


C. Vogt del. Lith. imp. G. Nugent Lith.

Agalma rubra.

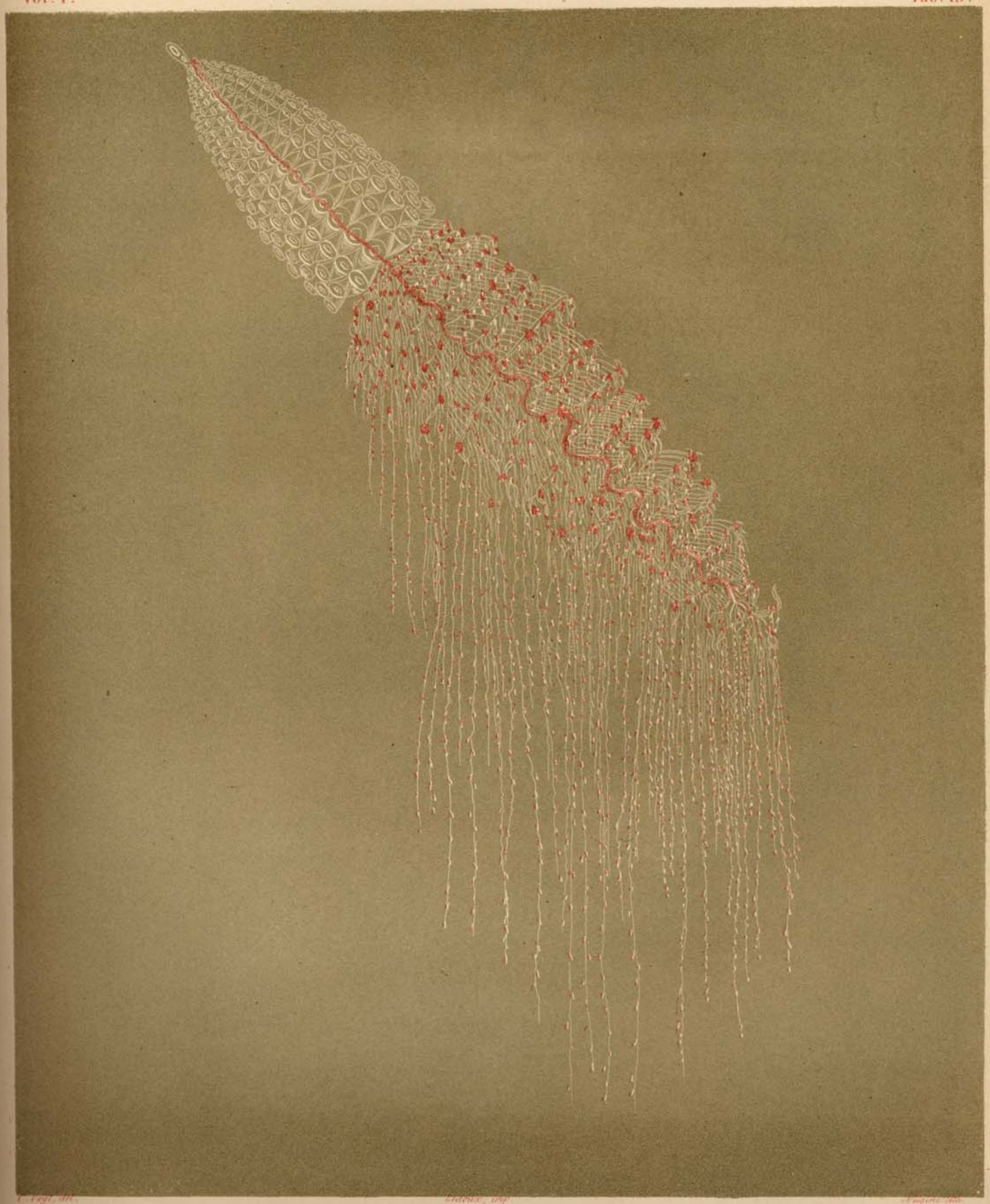


Agalma rubra. C. Vogt.

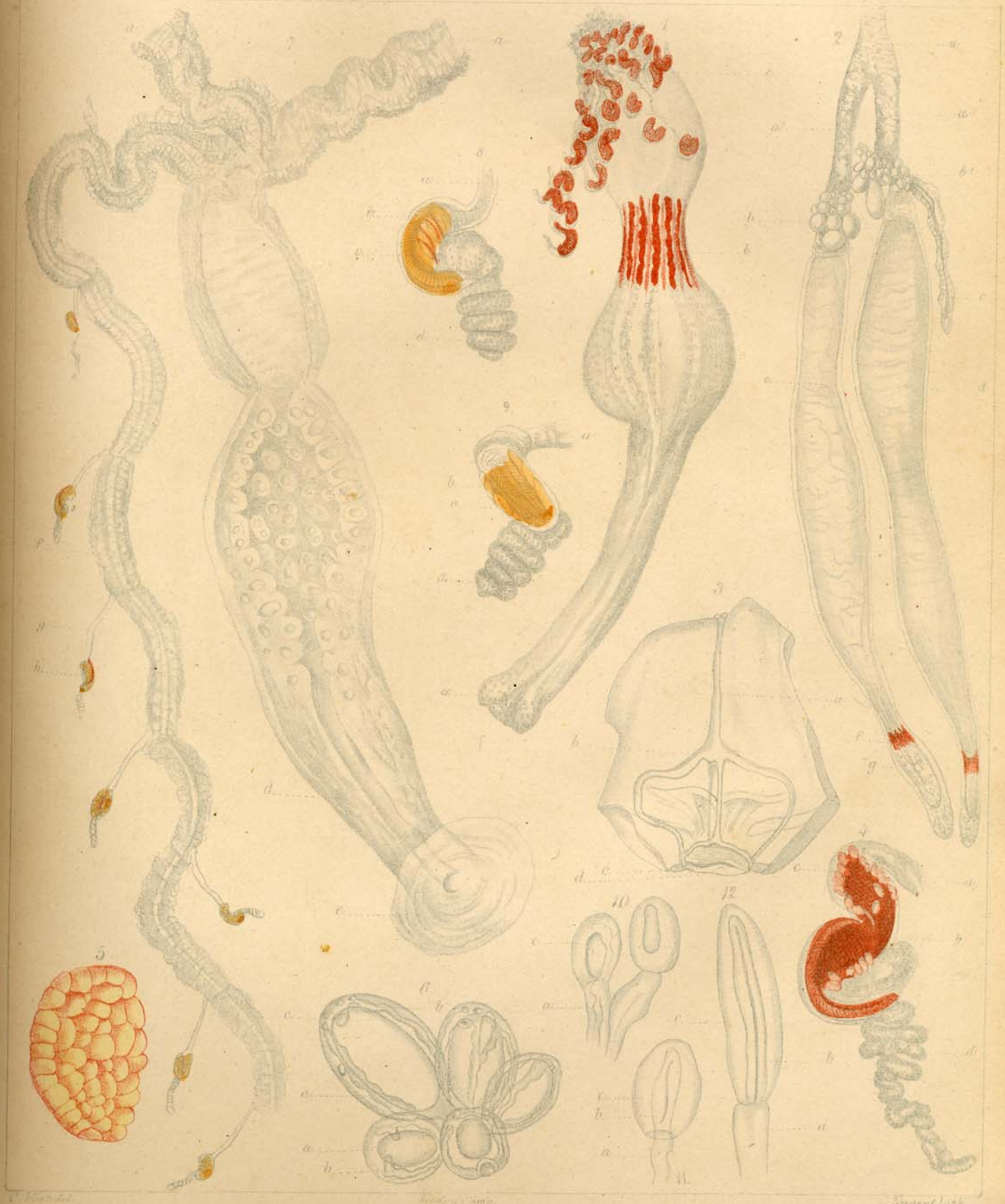


C. Vogt, del. Leiloux, imp. Nugent, lith.

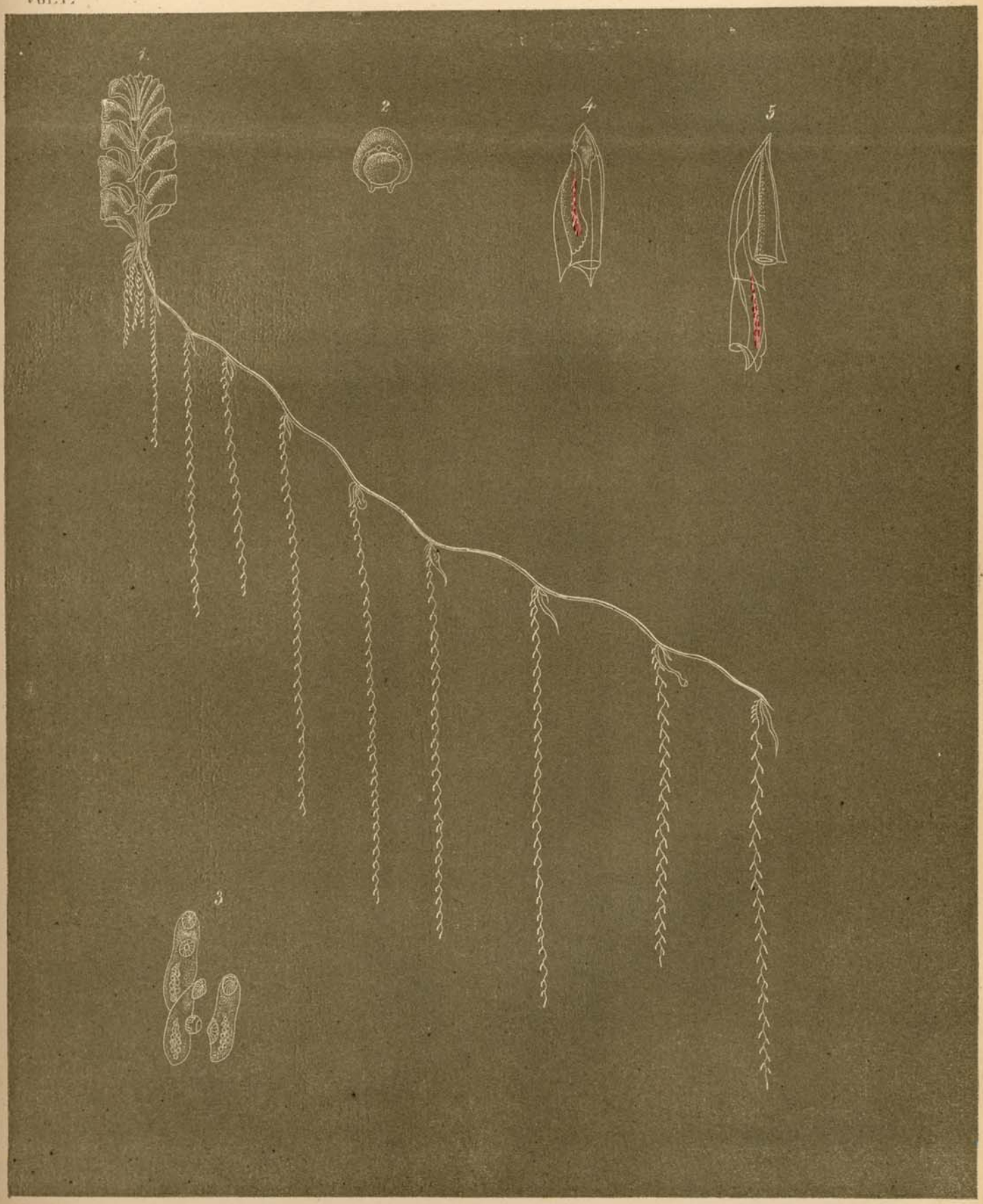
Agalma punctata. C. Vogt.



Apolemia contorta. C. Vogt.

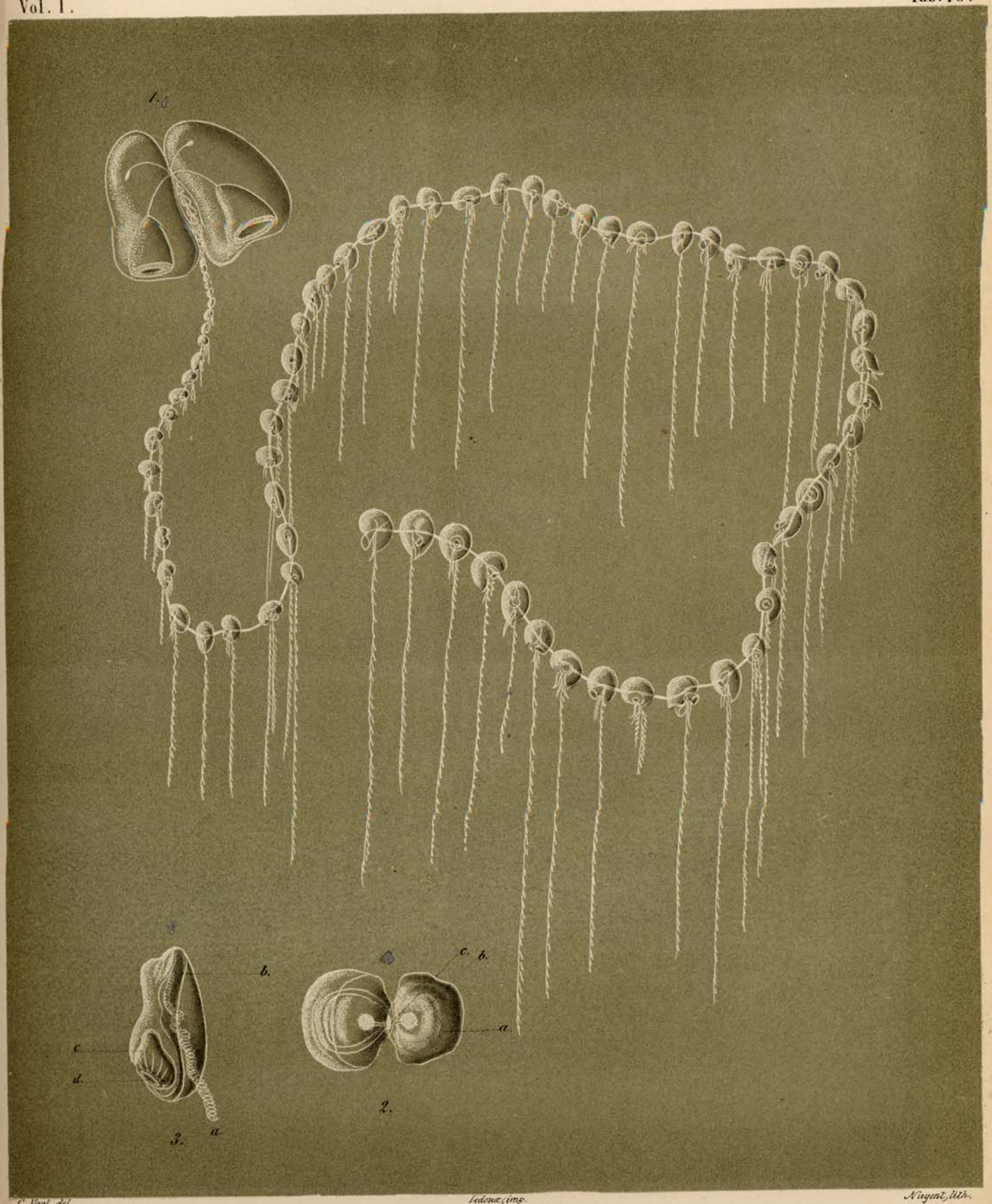


1–8. Apolemia contorta. 7–12. Hippopodius luteus.



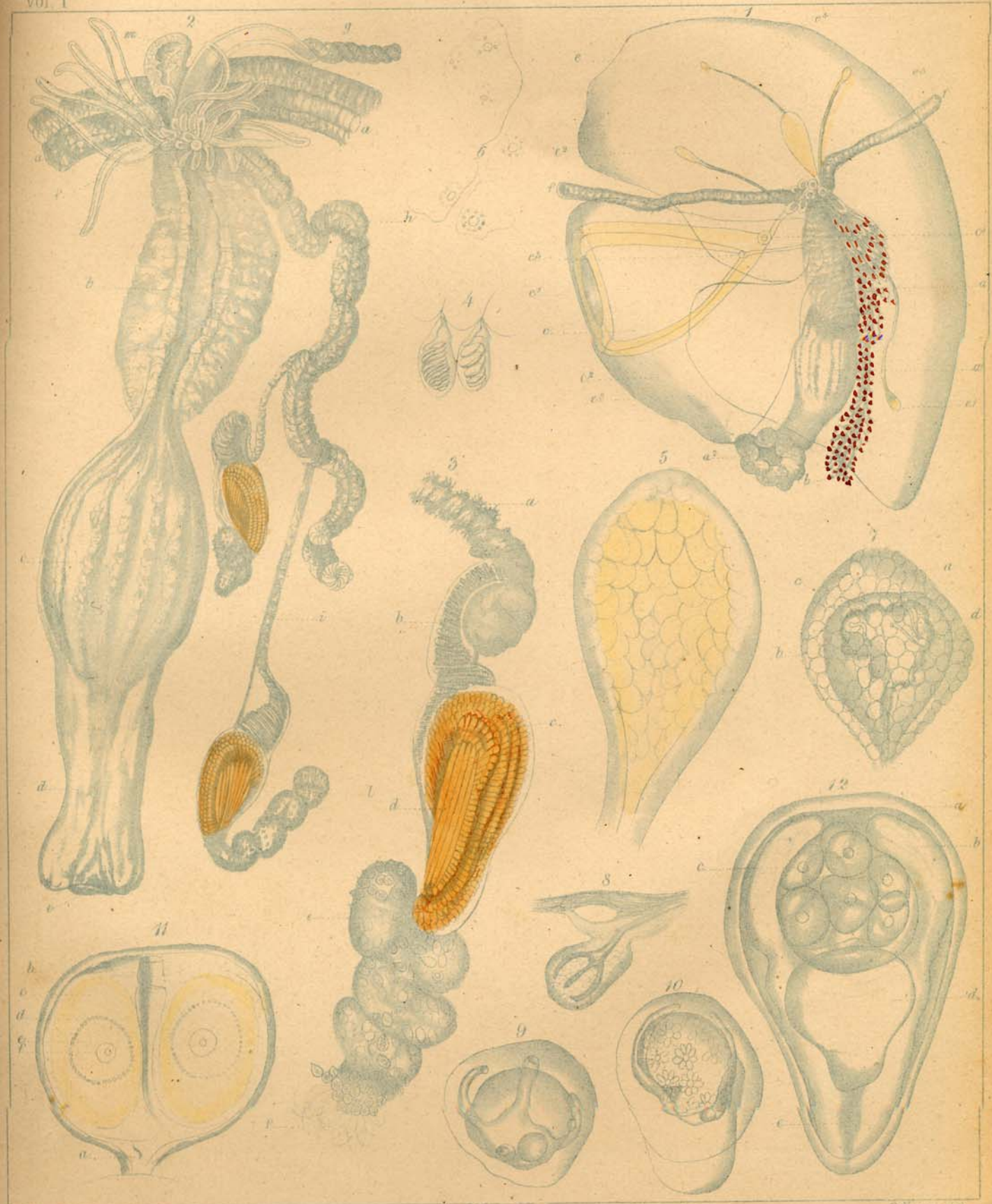
C. Vogt del. Ledoux imp. Rouma Sc.

1.-2. Hippopodius luteus. Quoy et Gaim. 3.-Distomum Hippopodii. C. Voöt.
4.-Abyla trigona. Q. et G. 5.-Diphyes spec?



C. Vogt, del. Ledoux, imp. Nugent, lith.

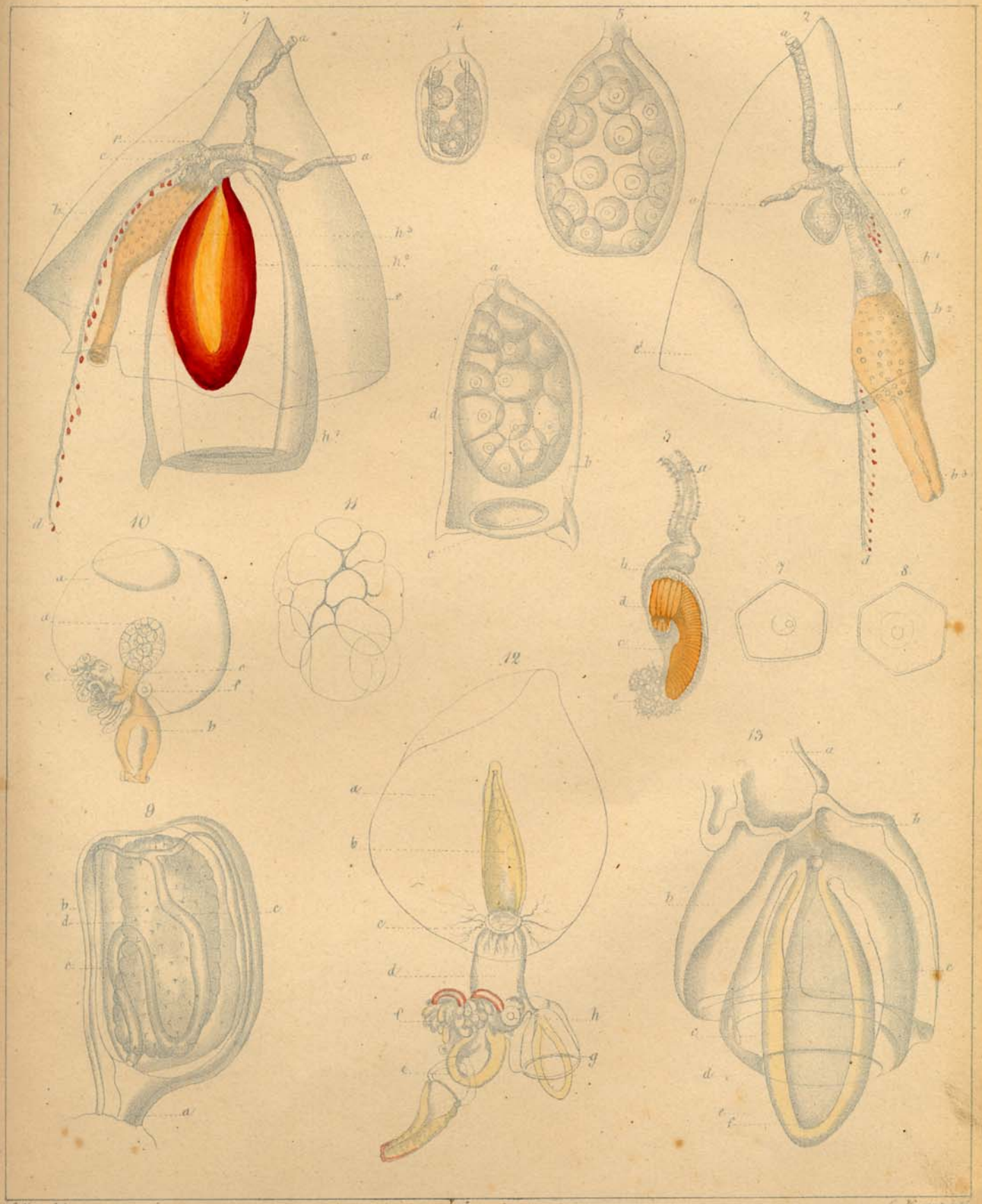
Praya diphyes. Blainville



Praya Diphyes de Blainville.

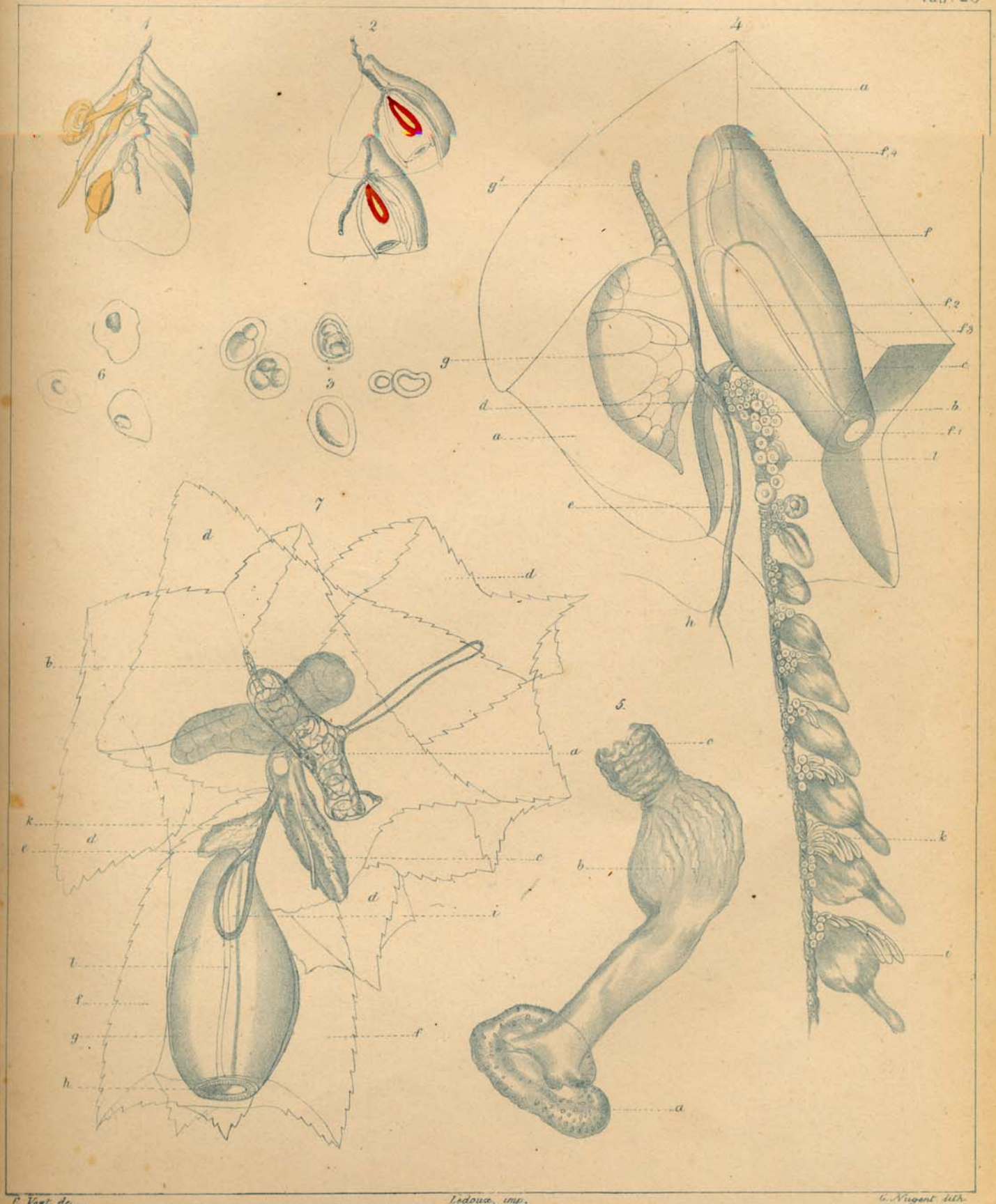
C. Vogt del. Ledanx imp. Aug. ent. Lith.

Galeolaria aurantiaca. C. Vogt.



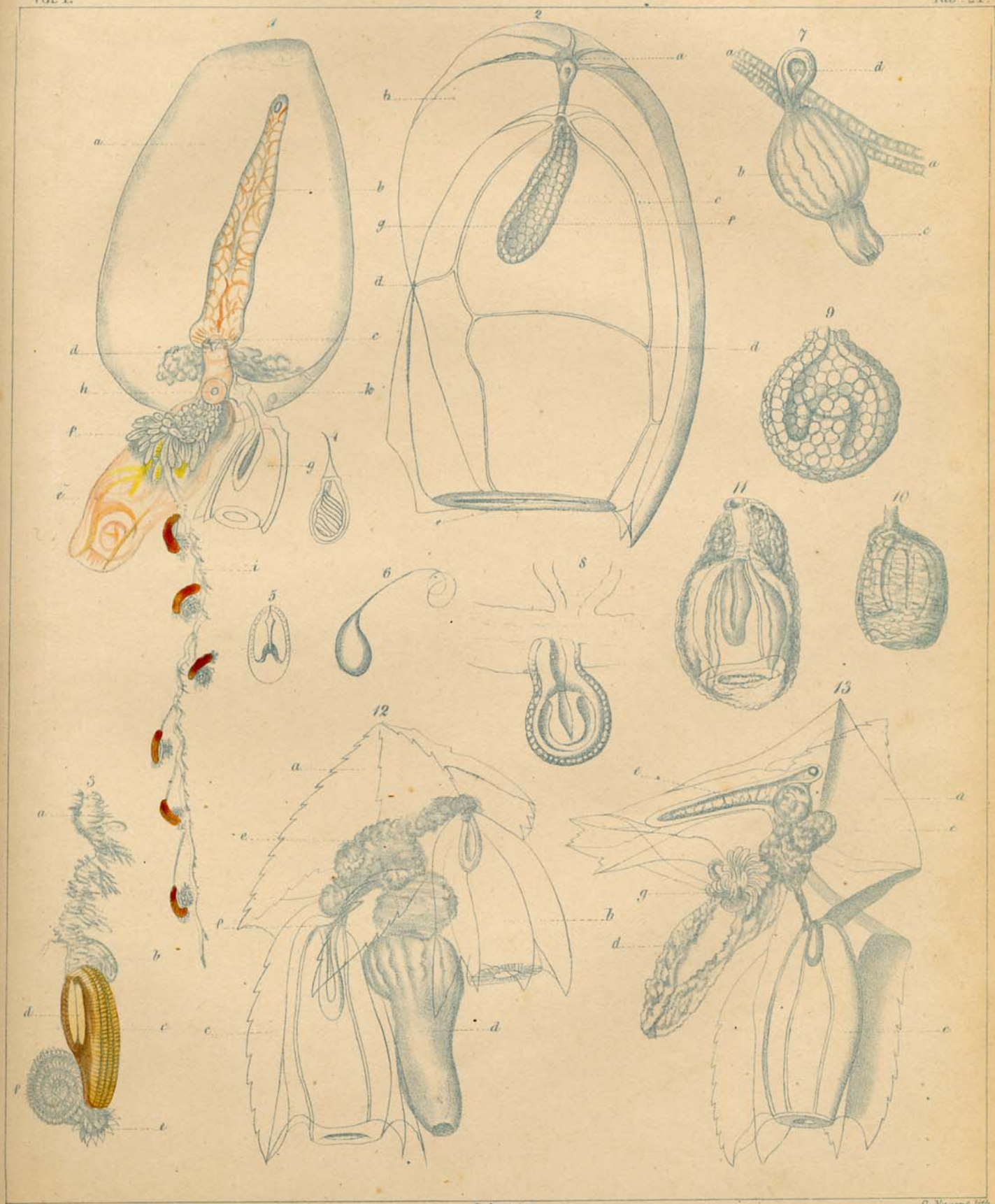
C. Vogt del. Tedesco imp. G. Nugent lith.

Galeolaria aurantiaca. C. Vogt.



C. Vogt. del. Ledoux. imp. G. Nugent lith.

1.5.- Galeolaria aurantiaca.- C. Vogt.- 1.7. Abyla trigona.- Q. et G.—



C. Vogt, del. Ledoux imp. O. Nagent lith.

1.— 2. Galeolaria aurantiaca. 3 — 6, 10. — 13. Abyla trigona. 7 — 9. Diphyes.

STUDIES

ON

THE INFERIOR ANIMALS

OF THE MEDITERRANEAN

BY

C.VOGT

FIRST MEMOIR

ON THE SIPHONOPHORES

OF THE SEA OF NICE

MÉMOIRES DE
L'INSTITUT NATIONAL GENEVOIS

Volume 1

161 pp, 21 Plates.

Researches on some Inferior Animals of the Mediterranean

by

C. Vogt

A prolonged sojourn on the shores of the Mediterranean, at Nice, during the months of November 1850 through to May, 1852, has allowed me to complete a series of studies that I had already begun at the same place during the winter of 1846 to 1847, and of which I have already given some incomplete observations, either in my work: *Océan et Méditerranée*, published in 1847, or in a letter addressed to M. de Siebold, on the 7th September 1851, which has appeared in the "*Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie*" of C. Th. Siebold and A. Kölliker, Volume IV, p. 522, or finally in my work: *Bilder aus dem Thierleben*, published in 1852. My material has been accumulated in such a way that their publication has been beyond the resources of a monthly journal; I have grasped the occasion to present them at the Swiss Society for Natural Sciences, assembled on 18th August 1852, and gave there a spoken report. I recall here the unique dates in order to demonstrate that my studies had already been achieved by the Spring of 1852, and that only the material difficulties of the publication of several hundreds of figures with the necessary text, already has prevented me from offering them *in toto* to the public. Now, I propose to communicate to the Institute these fruits of my prolonged observations, in a series of memoirs, which will particularly treat the different groups of marine animals appearing within the branches of Zoophytes and of Molluscs. I am principally occupied with the animals floating at the surface of the sea, and I have especially concentrate my efforts on collecting the small forms, sometimes microscopic, which too often escape the observations of naturalists. The Bay of Villefranche, a mile from Nice, is extremely propitious for this type of work, by the tranquillity of its waters, which provide a natural port. Also all the animals on which I have worked have been caught in this bay or off the shores of the coast between Nice and Villefranche. I was usually drawn back by a tranquil sea to these environs, provided with very fine nets, which were somewhat like butterfly nets. I dragged these nets through the surface waters, on two sides of the boat, at slow speeds, and I collected also, at the surface, some water full of floating animals that were not visible to the naked eye. From time to time I emptied the nets into wide-mouthed jars filled with water into which I thus poured a quantity of small crustaceans, some pteropods, some larval echinoderms and some molluscs. We know from experience that the transparent and smooth trails that one often sees in surface waters, and which the fishermen call currents, are especially rich in floating animals. My fishermen have been so well trained in this type of research and have the knowledge to find, by the wind direction and the currents, the propitious areas for our netting. They discovered, with their veritable eyes of a lynx, the most transparent animals that float at the surface. These have been caught with the same nets if one knows that they will easily sustain such a manipulation. In effect, the salps, pyrosomes and most medusae have sufficiently firm tissues so as not to suffer from contact with the nets. This is otherwise for the majority of siphonophores, whose tissue is so delicate, that each contact with a net destroys more and more of their structure.

Here is how one captured these animals: One approached them with caution, once they are seen floating at the surface, and one submerged a jar filled with water,

so as to produce a current that entrains them in the jar without their touching its sides. Very often the animals escaped us and descended to depths; one then produced with the net, which had been attached to a long handle, an ascending current, that brought them back to the surface, and one repeated the same manoeuvre with the jar without ever touching it. If I have had some more complete specimens than many of my predecessors, I owe it uniquely to these precautions that I have come to indicate.

In general I have repeated my observations very often and I have recorded, at the same time, the precise dates of my observations so as to be able to contribute later to the construction of a calendar relating to the appearances of these diverse marine animals. The short publication notes that I have already presented on this subject would not be enough for a travelling naturalist. It is marine animals like insects; they have their areas of preference and their times of appearance within the year, perhaps even over some very prolonged periods. One often wastes lots of precious time so as to know, even superficially, the resources of a region; more especially as the fishermen attach no importance to the objects desired by the naturalists.

It is still a precious discovery to find an intelligent and attentive fisherman. Vérany has repeated often to me, that he greatly obliged for some novelties, with which he has enriched the fauna of the Gulf of Gènes, to a fisherman who has risen to his studies. I have prospered to find in the fisherman Jacquin, from Nice, a very attentive individual, full of and gifted with all the necessary qualities. Jacquin knew well all of the “camarines” (Niçoise expression for the gelatinous marine animals) and although he never could remember the Latin names, for which I had vainly sought to enrich his memory, he well knew how to find the proper names for each species visible to the naked eye. I would recommend his services to all naturalists who would travel to see these so rich and beautiful coasts, where they will find personally in my friend J.-B. Vérany a naturalist full of benevolence and devotion to the zoological sciences that he has cultivated with such a great success.

First Memoir

on

THE SIPHONOPHORES OF THE SEA OFF NICE.

The group of siphonophores has been established by Eschscholtz who divides the Acalephs into three Orders, the *Ctenophores* or Beroïds, which swim by their comb-plates arranged down the surface of the body, the *Discophores* or the ordinary Medusae, swimming by contractions of their umbrella and the *Siphonophores* without a central digestive cavity, but provided with numerous suckers. The locomotory organs of this Order of Acalephs came to consist of either a swimming vesicle of a cartilaginous consistency or a air-filled vesicle keeping the organism in suspension. Eschscholtz distinguished in this Order of Siphonophores three families:

The Diphyids, the Physophorids, and the Velellids, which are characterised by the presence of a calcareous or cartilaginous shell containing some air. This family is only composed of three genera: the Porpitids with a circular, uncrested body, the Velellids with an ellipsoidal body with a vertical and diagonal cartilaginous crest, and the Rataires with a muscular and straight crest that probably are only some young Velellids.

I will treat successively several genera belonging in these different families of which I will finally discuss their value, by occupying myself equally with some other zoological systems proposed before this date.

I.

ON THE VELELLIDS OF THE MEDITERRANEAN.

(*Velella spirans* Forskål)
Plate 1 and 2.

pp. 5-38 off original not translated as deal with Chondrophores!

II.

ON THE HYDROSTATIC PHYSOPHORE

(*Physophora hydrostatica* Forskål)
Plates 3-6.

Physophora hydrostatica

Forskål.	Observat. animal., p. 119, no. 45, pl. 33, fig. 6.
Gmelin	Syst. nat. p. 3157, no. 1.
Bruguière	Encycl. method. Pl. 89, fig. 7-9.
Modeer	Nouv. Mém. Acad. Stockholm, 1789.
Bosc	Hist. nat des vers. Pl. 15, fig. 4.
Lamarck.	Anim. sans vertèbr. II. 476.
Eschscholtz	Syst. der Akalephen, p. 145, no. 3
Blainville	Manuel d'Actinol., p. 115
delle Chiaje	Memor. sul. Anim. senza vertebr. T. IV, pl. 50.
Lamarck	Anim. sans vert. 2nd ed. (Dujardin) T. III, p.81, no. 1
Lesson	Acalèphes, p. 503, no. 1

Physophora disticha Griffith. Anim. Kingdom. pl. 5, fig. 2.
Physophora corona C. Vogt. Zeitschrift von Th. v. Siebold und Kölliker. Vol. III, p. 522. 1851.

The genus *Physophora* was established by Forskål for the same species that occupies us here. But the division of this genus, which for Forskål embraced three species, cannot be sustained today, considering that it embraces all Siphonophores supported by an air bladder. Here, moreover, is the definition of this genus and species that Forskål gave:

"Physophora: Corpoe libero, gelatinoso, e vesicular aerea pendente; membris gelatinosis, sessilibus ad latera; tentaculis subtus plurimis.
Situe animalis hydrostaticus, sublatus plumone extra corpus; ad formam meachinae quam Diabolum Cartesianum appelamus.
Phys. hydrostatica; Ovalis; vesiculis lateralibus, trilobis plurimis, extrorsum apertis; intestino medio et tentacules quatuor majoribus, rubis."

Translation of description by Forskål

"Oval, compressed, length of an inch and a half; thickness of an inch; provided on top with a terminal, oval, oblong *vesicle*, the thickness of a pigeon feather, on right-hand side and always full of air. On each side a line of hyaline *blisters*, *three-lobed*, obliquely positioned one above the other; there are three of them on one side and the five on the other. I believe them to be of irregular shape. The truncated external lobe external to each blister has an orbicular opening equipped with a retractile and expansible part. An *intestine* in the middle, narrower than a pigeon's feather, which extends from the final blister to the globulous ventricle. This intestine is thread-like, hyaline at the node, red in the remainder and thicker at the base. The *ventricle* is found at the base between the trefoil blisters; it is round, hollow, red, with a circular opening and provided with *tentacules* or twisted and folded whitish *papillae*, when they are not expanded. It carries in addition to these some yellow *globulous blisters*, of the diameter of the intestine, five on one side, three on the other. Some *large* red *tentacules* are found above on the sides of the ventricle, on the side

with three, of which one is narrower than the thickness of a pigeon's feather, the two others much larger with a length of an inch. These tentacules are larger about the middle and carry a small whitish button at the extremity. The tentacules on the other side are smaller, one is open at the end, the others, thinner than the intestine, are awl-shaped and have the length of a half-inch.

"I saw another specimen with larger and almost equal tentacules. The movement is marvellous; the animal always holds the apex of the air blister toward the surface of water, it swims with the trefoil vesicles by retracting and by pushing out the limb of their mouth. It extends and twists the tentacules of the ventricle, and lengthens its horns on all sides."

To make sense of this description, although sufficiently complete and in agreement with the observations that will follow, we will give the name swimming *vesicles* or *bells* [nectophores] to the trefoil blisters of Forskål, and for the intestine that of *common vertical stem*. The ventricle is, to us, the *disc* or the *horizontal part of the common stem*, and the whitish straws are the *fishing threads* [tentacles]. We give the name *polyps* to the yellow blisters [gastrozooids], while we conserve for the *tentacules* [palpons] the name that Forskål gave them.

The most complete specimen that I had found had five swimming bells in one line and six in the other, and fourteen palpons on the edge of the disc. These numbers vary amongst the other specimens, the colony being increased unceasingly by the budding of new swimming bells and new palpons.

Physophora hydrostatica is not very common in the sea at Nice. I have had at my disposition only two adult examples, of which the first was collected on the 28th January 1851, while the second was caught during the course of the following winter. A young example, strongly differing from the adults, was caught on the 15th September 1851.

One can distinguish (Pl. 3, fig. 1) in the make up of these organisms two parts, that is: *the vertical part*, made up of nectophores, of the pneumatophore and of the common stem which descends toward the *horizontal part*, on which are disposed, in a corona the palpons, gastrozooids and the gonodendra.

The *vertical part* has, in the most developed example, a length of 0.055 m, and bears on each side 5 perfectly developed nectophores, to which are added, on one side, an entirely formed sixth that does not have the size of the others. These vesicles or nectophores are hard, perfectly transparent, parts obliquely overlapping and set, alternately, in two rows in such a manner that the base of each nectophore is inserted between the two nectophores on either side. Viewed from above, these nectophores have almost the shape of a horseshoe, of which the extremity will be turned outwards, while the two posterior points embrace the vertical rose-coloured common stem which descends from the pneumatophore, and on which the nectophores are fixed by a small median process. On the truncated summit of the exterior curvature is found the orbicular opening of the bell, which is inclined obliquely, and appears garnished with a very fine and very contractile muscular velum like the iris of the eye. A deep indentation separates the median and prominent part of the nectophore, which carries this opening, so that the nectophore appears in effect trilobed. The soft hyaline substance of the nectophore is suspended by some filaments of a more solid material, which resembles some rods of baleen, and which have under the microscope a horny appearance. One already sees these rods with the naked eye as some perfectly clear lines, of which one encircles the orbicular iris of the opening serving to give support to this muscular screen, while another goes backward ahead. Two lateral contours, embracing the median knob by which the bell is fixed behind, meet with the rod

which runs in the median line, while two others take shape on the prominent posterior wings of the bell. Examined at a much higher magnification, these rods show a tube throughout their length; - they are canals, hollowed into a more solid substance, which, after having been carried from the posterior prominence of the bell in the directions described, finally reunite into a common circular canal on which the muscular iris of the opening is fixed. These canals are in direct communication with the cavity of the common stem through the posterior canal, which pierces the mesogloea, at the level where the bell is fixed to the common stem. The cavity into which the exterior opening of the nectophore opens is quite small, and does not stretch up as far as half the height of the entire nectophore. It is entirely enclosed and arranged in such a manner that it has an angle of approximately 45° with the common stem, which forms the axis of the vertical part. The animal directs its swimming in all directions by the middle of these nectophores, which, on opening, fill themselves with water which they expel by contracting. One can compare the movement of the nectophores to that of the umbrella of Medusae. It is the expulsion of this water with force that allows advancement of the animal in the diagonal, and, in consequence, if the two rows function together, in the direction of the axis of the common stem. According to whether one or the other row works harder, the entire organism moves to the side, dives or rises toward the surface, but always in such a way that the pneumatophore is carried ahead.

The *pneumatophore* (Ann. Sc. nat. vol. X) is situated at the summit of the entire organism, and is distinguished at first sight by a vivid silver reflection and by a strongly red spot, which is situated at its apex. This spot is composed of fine granulations united in great number and arranged in the probably muscular membrane that encircles the pneumatophore. The bubble of air likewise is pyriform and inserted in a type of transparent capsule of a structureless substance having the hardness of cartilage. This capsule is continued immediately by the median common stem, which runs between the nectophores and is distinguished by the rose colour uniformly spread within its tissues. The vertical common stem has the thickness of approximately 1 mm, and forms a hollow tube of very fine muscular fibres, for the most part circular, intermingled with longitudinal fibres. It shows a great contractility. It is through these contractions that the pneumatophore is sometimes withdrawn amongst the nectophores, sometimes elongated so as to move it away; it is also by the contractions that the common stem, with its rows of nectophores, can be more or less bent to one side or the other. The nectophores fixed to this stem, are usually detached after 12 hours in captivity; the denuded stem contracts at this point, which one sees only as a type of elongated bud in the same plane as the pneumatophore, which suspends its extremity. The bubble of air is immediately surrounded, as I have already said, by a muscular expansion, making a series of muscular layers of the stem. This muscular envelope covers the interior face of the cartilaginous capsule that terminates the common stem. This capsule is entirely closed. Quoy and Gaimard (Ann. Sc. nat. vol. X) and (Lesson Acal. p. 501) claimed that the air bubble is pierced by a hole at its summit. This is an error of observation probably caused by the accumulation of granular pigmentation that one fines there. I have thoroughly examined this point, but I have not seen, as M. Philippi also has not, any trace of any opening at the apex of the capsule that surrounds the air bubble.

Immediately below the air bubble, between that and the mature nectophores, is found a number of more or less developed buds (Pl. 2, fig. 2, *b*) destined to replace or augment the nectophores aligned along the stem. These buds in general have a rounded shape and allow one to see a cavity by which they communicate with the

interior of the common stem. I have not been able to follow their development in detail, but it would not differ from my observations on such nectophores in several other species, about which I will be occupied later on in this memoir. I only mention here these buds and their position, because delle Chiaje (Memorie sul. stor.), in his very confused and very inexact description, had placed them at the inferior extremity of the stem, and called them suckers. The same author also called the nectophores suckers, by claiming that they were full of air, that being, certainly, contrary to all observations.

The *common stem* (Pl. 3, fig. 2, *e*) enlarges a little at its base where the nectophores finish, particularly well noted by Forskål, and it continues immediately into the swollen, rounded part, arranged as a corona or as a cake, which we will call the *disc* (Pl.4, fig. 3, *c*, fig. 4, *a*), and around which are attached the palpons, the gonodendra and the gastrozooids. This part was designated the ventricle by Forskål, and as the ampoule by Quoy and Gaimard. This is only another name for the common stem that has become developed into a very large and flattened section, and which is coiled into a spiral in the same plane, so as to form a cake or a type of disc. On examining this disc some different appendages are found attached to it in succession, which, without make the animal moribund, one can easily convince oneself of their spiral disposition on the enlarged posterior extremity of the common stem, the disposition of which can be seen perfectly in our figures. The spiral disc in this manner is hollow in its interior, but entirely closed. This could have induced an error by several authors, notably M. Philippi, who believed he found a mouth at the centre of the disc, it is precisely this coiling of the flattened canal forming the disc, coiling which simulates an opening, particularly when the animal is already moribund. One easily observes that the appendages placed at the extremity of this coiled canal are more developed than those that are found closer to the place where it communicates with the vertical part of the stem. The cavity of the disc and of the common stem is filled by a transparent, viscous liquid within which move a number of small, very transparent particles, which appear to result from digestion. The disc, as well as the common stem, form in their totality a common muscular reservoir, which, as we will see, is in direct communication with the appendages arranged around the disc. Of these there are three different sorts.

On placing *Physophora* in water in its vertical position, a position that it always affects when it is at rest, one notes firstly a corona of vermiform appendages of red colour which are almost 3 cm in length and which are in perpetual motion. These appendages, which we will call *tentacules* [palpons] (Pl. 8, fig. 2, *f*; Pl. 4, fig. 3, *d*, fig. 4, *e*) are made up of a hyaline substance, which has the consistency and elasticity of a fibrous cartilage and lustre of watered silk. The palpon in its entirety forms a conical tube, closed throughout. Its pointed extremity has a bluish colour, and sometimes appears withered, taking on at the same time the shape of a torn pad of fine fibres. The end by which the palpon is attached to the disc, is truncated like a nib of a pen in such a way as to adapt to the rounded surface of the disc. This end is not closed; it fits easily onto an opening connecting the disc with the cavity of the palpon. On pulling the latter, on sees that a filament of elastic material lies between it and the disc and serving thus to attach it. The cavity of the palpon is filled with the same perfectly transparent liquid and a few globules, which also fill the disc and the common stem. I have already observed that the palpons accordingly are smaller as one approaches the part of the disc that is adjoining the vertical stem, and it is there, in effect, that one also finds the progressive development of buds, which will become the palpons. The silk-like substance of these young palpons and their red coloration

throughout is such that, like the disc and the common stem, one is unable to see a particular pigment. It is composed of several concentric layers in which I have been able to discover only fibrous structures, save perhaps in the innermost layer which usually is folded in such a way as to disclose a muscular structure. On detaching a palpon one does not find traces of a similar structure. The cavity remains open like that of a cut artery. The palpons are difficult to detach and always remain on the dead animal, while all the nectophores become detached.

To return to the account of the detailed structure of *Physophora* it is convenient to examine the inferior side of the disc, to do so one can simply cut off the vertical stem with the nectophores that are attached to it. One will then have the view that is represented in fig. 4 Pl. 4. Over all the inferior surface of the disc many gastrozooids are attached, which have tentacles on their superior side. Each of these gastrozooids is made up of three parts: a narrow stalk (Pl. 4, fig. 5, *c*), hollow, red coloured, which is implanted close to the circumference of the disc itself. The second part (Pl. 4, fig. 5, *g*) is globular and coloured bright yellow; finally the anterior part (Pl. 4, fig. 5, *e*) that bears the mouth, is transparent throughout, and has thousands of diverse aspects according to the state of contraction. At the junction between the red base and the yellow globular part is seen a tuft of appendages (Pl. 4, fig. 5, *e*) more or less cylindrical, situated on a circular edge, from which comes a long, extremely contractile filament to which are attached some tentilla (Pl.4, fig. 5, *e*).

The *anterior part* of the gastrozooid is formed by a hyaline substance resembling protoplasm and capable of changing its shape most amazingly. The mouth is found at the summit of this vermiform part; - it is usually rounded and I have never seen an angular or radiate disposition, as in several other siphonophores. On sees very often that these mouths adhere to the microscope slide, stretched out circularly, in such a way as to overall have the shape of a sucker of a leech. On other occasions, and particularly when it approaches death, the gastrozooid turns back toward the base with the anterior part sliding over the posterior part like a finger of a glove. One sees these different forms in fig. 5, Pl. 4. The *internal cavity* of the gastrozooid is entirely covered by extremely fine vibratile cilia, by which the liquid, which fills the gastrozooid, is agitated into a continual vortex. This cavity is hollowed with the same sarcodine substance and it is not separated off by a particular border; it continues to the base in the yellow part of the gastrozooid in which one can observe another structure.

The *yellow part* of the gastrozooid almost never changes its shape; it is always globular. Its walls are very thin and coloured yellow throughout their entire substance without one being able to distinguish a particular pigment layer. The digestive cavity traverses this part throughout its length as a canal, and it is coated by the same vibratile epithelium as was found in the anterior part. There is a considerable thickness in the walls, which gives this part its globular shape. Under a weak magnification one notes in these walls some rounded bright spots, which strongly refract the light and which are distributed throughout the thickness of this layer. With examination under stronger magnification, these spots show up as rounded or ovoid cells with double contours very strongly marked and refracting the light, as if they are filled with oil.

These cells cease at a certain point, and exist no longer in the base, which is entirely formed of an elastic substance, which also makes up the disc. They are then entirely restricted to the middle part, which encircles the true digestive cavity of the gastrozooid, and one could envisage them as bile cells secreting a liquid destined for digestion. The quite marked limit between the red base and the yellow part is hidden

by the collar and the tuft of cylindrical buds which are found at this point and of which we will speak further.

The *buds of gastrozooids* were seen in the same place as the buds of the palpons, below the nectophores on the beginning of the disc and on the inferior face of the latter. They have at first an oval shape and will become more and more cylindrical by the elongation of their summit. I have drawn a young bud, which already ha taken on the shape of a polyp in fig. 10, Pl. 5. On notes that the internal cavity, which is furnished with an extremely lively vibratile motion in this young bud, is always completely closed at the summit, where the mouth has not yet broken through, while the cells of the yellow part are already amply developed and fill all the thickened mass of the middle part, which is already feebly tinted yellow. The mouth only opens when the gastrozooid has attained its definitive development, and up to this stage the gastrozooid only communicates with the cavity of the disc by its base, where it receives its nourishment. One sees that this structure is in now way different from an ordinary hydroid polyp, and certainly if one only had before oneself one of these detached appendages, one would not hesitate at that point to describe it as forming a particular genus in this large family of the animal kingdom.

But what particularly distinguishes the mature gastrozooids, is the crown of cylindrical appendages that appear as thick tufts between the base and the yellow part, and which are borne on a circular collar, separating these two parts. In the middle of this tuft appears a filament which can contract so as to almost entirely disappear, and which can extend up to the three decimetres in length or more. I call this filament the *fil pêcheur* [tentacle] (Pl.5, fig.5, *f*). Each polyp is provided with a similar tentacle, one finds thus as many tentacles as one counts for gastrozooids or palpons on the circumference of the disc. It is only in perfectly calm waters that *Physophora* extends all its tentacles, while the pneumatophore, being held in a vertical position, is at the surface of the water, as I represented it in the third plate; but as soon as it starts to swim, all the tentacles are retracted under the disc so as to form a thick tuft that fills all the space below the palpons.

The composition of these tentacles is very curious. Each one is formed by an assemblage of cylindrical tubes (Pl. 5, fig. 9, *a*), joined one to the other, so that the whole tentacle resembles an algal filament, composed of lengthened cylindrical cells. All these tubes, though separated by a very marked constriction, are, however, traversed by a continuous cavity, by a canal that takes its source from the internal cavity of the stem of the gastrozooid, and which continues to the end of the tentacle and into its secondary filaments. One notices in these tubes composing the principal tentacle two layers, one external, thick, formed of a gelatinous substance and with a wrinkled surface, and the other interior immediately surrounding the cavity, and in which one notices very marked circular fibres.

Each segment of the tentacle can contract and lengthen separately, in a very considerable way, and when the whole tentacle has been contracted, the sections are applied one against the next almost like the pieces that make up a pocket [tape] measure. This structure through contractile segments capable of applying themselves one against another allows a considerably greater shortening, than by simple contractility, extended even to its highest level. The application of this simple mechanical system is common to all the tentacles of Siphonophores, and it is with the combined effects of the contraction and bending of the segments that these filaments show the astonishing changes in length of which they are capable.

On each segment is implanted, close to the articulation, a *secondary filament* bearing the urticant organ; each one of these simple filaments is composed of three

parts, namely: a muscular, very contractile, narrow stem (Pl. 5, fig. 9 *b*) [pedicel], having the same structure as the segments of the tentacle. It is on these secondary filaments that one notices particularly the almost hairy aspect of the external layer that we have already described for the segments, but which is less apparent there. This muscular part of the filament, which is obviously hollow and whose cavity communicates with that of the segment on which the secondary filament is placed, is succeeded by a middle part in form of elongated tube (Pl. 5, fig. 9, *c*) [extension of pedicel?], having very smooth and thin walls, and an extremely large internal cavity, filled with a completely transparent liquid. This part of the tube shows circular fibres, which occasionally form visible pads, even small enlargements. It is covered, moreover, internally by round, perfectly transparent cells, without nuclei, which here and there are fixed to its wall, as one can see when one examines particularly the sides of the tube. The tube, narrowed laterally, is fixed basally over the muscular narrow pedicel, and apically it continues into the stinging capsule that terminates the whole apparatus. One sees that at this point the muscular membrane, which forms the internal layer of the tube, is creased longitudinally and forms a type of funnel by which the cavity of the tube connects with that of the *stinging capsule*.

The latter (Pl. 5, fig. 9, *d*, fig 10 and 11) has the shape of a slightly elongated egg, having the greater diameter along the continuation of the axis of the tube. It is externally composed of a hyaline substance of cartilaginous consistency, within which is found a large cavity, whose entire circumference is covered by a layer of rounded, transparent and paved cells. This cavity opens to the outside by an opening (Pl. 5, fig. 10 and 11, *g*) situated close to the base of the capsule where it is attached to the tube. In the interior of this cavity one finds a second sac formed by a muscular membrane, which, by a posterior prolongation, is evidently in communication with the muscular layer covering the internal surface of the tube. This muscular sac (*f*) is attached in the vicinity of the opening of the capsule in such a way that this opening connects directly into the cavity of the muscular sac. This conceals inside a long filament (*h*) that usually is wound into a spiral, or takes on a more or less warped appearance. One can see in figures 9 to 11 of Pl. 5 different ways of coiling up of this filament, copied very precisely from nature. This filament looks rather like a banner, coiled in a manner to show off its flattened faces. It is composed in its entirety of an enormous number of small, tough corpuscles, curved into a sabre shape and position vertically one against the next, so as to form excessively dense and quincuncial lines, which give the appearance of a very fine lattice throughout the filament. These hard corpuscles, of horny nature, which I shall call henceforth stinging sabres [nematocysts], have their pointed end turned outwards so that the entire surface of the filament is bristled by the extremities of these spines implanted vertically on the surface of the filament. The filament continues thus towards the summit of the stinging capsule. There it changes its form, its furthest extremity being composed of very large, flattened corpuscles, bent a little so as to have the shape of a haricot bean, which I will call the stinging beans (Pl. 5, fig. 12). These large stinging beans are arranged in two series on the extremity of the filament and appear like a yellowish bouquet, all the rest of the filament being of a brilliant white colour under direct illumination, and of an indistinct grey under transmitted light. Examination in detail of these large stinging beans shows a yellow-brown colour, and a very considerable consistency, in such a way as to be resilient almost always to the strong pressure that one can exert by compression of the cover slip. One sees in the interior some brownish concentric lines and in the middle a harder body, having the appearance of a rod with two elongate branches, and joined at the summit, which is turned towards the

free side of the corpuscle. I have not been able to induce these corpuscles to burst and launch their points outwards, but I do not doubt that the concentric lines that one sees in the interior of these capsules are like those in the stinging capsules of *Velella*, the optical expression of a filament coiled up into a spiral, which fills the interior of the stinging bean and which is attached to the extremity of the rod which one discerns so easily in these corpuscles.

I have been able to observe the way by which the stinging capsules of the tentacle are activated. I have seen them burst by the impetus of the organism, and I have been able to induce sometimes the same effect by repeated compressions under the microscope. The opening situated at the base of the capsule opens at a stroke, and the stinging filament [cnidoband] is launched outwards, in its entirety, with a great violence. I have figured such a capsule in fig. 9 of Pl. 5. One sees that the discharged banner reaches the length of the secondary stinging filament, and that its extremity actually is composed of a double row of large stinging beans whose structure I will come to describe. One sees, in addition, that the banner is accompanied along its entire length by a muscular filament of great slenderness, which is attached on the inner border of the banner, in such a way as to be entirely hidden between the folds when it is retained within the interior of the capsule. The violence with which the stinging banner is launched outwards is so great that the muscular sac (*f*) which encloses it, usually follows it partly and forms a type of rupture, which blocks the opening of the capsule. It is to this part of the muscular sac that the banner with its muscular filament, is attached. Evidently all the banner can be withdrawn into the middle of the sac and the muscular filament becomes hidden in the interior of the stinging capsule, and the irregular way by which the filament is often arranged in the interior of the capsule, appears to me to be a proof that these filaments had already been launched outwards and withdrawn anew into their capsules.

The use of the tentacle becomes evident when one observes a *Physophora* at rest in a sufficiently spacious jar so that it can expand itself. It then takes up a vertical position, the bubble of air at the water surface. The tentacles elongate more and more and one by one the tentilla, with stinging capsules, are deployed. Soon the *Physophora* resembles a flower situated on a tuft of very long and extremely fine roots, which stretch down the bottom of the vase. But these roots are in continual motion. Each tentacle lengthens, then shortens, and contracts in a thousand different ways. The smallest movement of the water causes the sudden retraction of the tentilla and tentacles, which are withdrawn with great speed toward the corona of palpons. It is a continual play that has no other goal than to seek the prey intended as the food for the gastrozooids, and which one can better compare only with the movements of a fishing line; because as soon as a small, microscopic medusa, a larva, a *Cyclops*, or some other crustacean, comes in contact with these redoubtable filaments, it is immediately surrounded, caught and brought back towards the mouth of the gastrozooid by the contraction of the filament. The so complicated stinging bodies, that we see in *Physophora*, have then the same destiny as the stinging capsules laid out on the arms of *Hydras* or on the external face of the tentacles and the proliferating polyps of *Velella*.

Besides the palpons placed on the superior face of the disc, and the polyps provided with tentacles and implanted on the inferior face, on also finds a third series of appendages on the disc, which we will call the *'grappes reproductices'* [Pl.4, fig.4, *c, d*; fig. 8, *d, e*] [blastostyles] These blastostyles are positioned between the palpons on one side and the polyps on the other, in such a way that there point of insertion is always hidden, when one looks at the disc. To examine them in detail, it is necessary

to pull off the palpons, or to cut off the gastrozooids which cover them below. On examining the disc in this manner, one perceives that to each palpon and each gastrozooid corresponds to a double blastostyle, which is implanted in the vertical line that joins the gastrozooid and the palpon. One can then regard the disc as a series of zones arranged circularly, of which each would be formed in its turn by the assemblage of palpons, of gastrozooids and of a blastostyle between the two. It is evident that the number of these zones is augmented with age and that, in consequence, all the definitions of the species, according to which one counts the number of palpons attached to the disc, have no real importance, as the number depends on age and the fortuitous circumstances that *Physophora* could have been exposed too.

Each blastostyle is composed of two parts joined by a common, hollow stem that communicates with the cavity of the disc itself. The two parts of the blastostyle have a very different appearance. One, which will call the *grappe mâle* [male blastostyle] [Pl. 4, fig. 4, *c*; fig. 8, *d*], already shows, under a lens, an assemblage of elongated vesicles, enlarging towards its extremity, that are attached obliquely to the axis of the blastostyle. The vesicles situated at the summit of the male blastostyle have a slightly yellowish tint. The other part, the *grappe femelle* [female blastostyle] [Pl. 4, fig. 4, *d*; fig. 8, *e*], is comprised of very small vesicles, always having a round shape and an almost equal diameter. These small vesicles, which are scarcely visible through the lens, are more tightly pressed together than the male gonophores, and give to the female blastostyle a fleecy look. Examination in detail, these bunches show the following structure:

The male blastostyle is always composed of obliquely overlapping buds. which, at the beginning of their development, are almost round, but progressively elongate as they become more mature. The young buds, always round, [Pl. 6, fig. 14] are made up of two perfectly distinct layers. The exterior substance (*a*) is cartilaginous, hard, transparent, without any visible structure and very thick; it is surrounded by a thin epithelial layer (*e*), which is continuous with the membrane that serves to support all of the blastostyle. In the inside of the bud is found a pear-shaped cavity (*c*), which is communication with the cavity of the blastostyle, and thereby with that of the disc. The pear-shaped cavity of the bud is encircled by a layer of homogeneous and transparent substance (*b*), but separated entirely from the exterior substance by a demarcating line. The cavity is, in addition, covered by a very fine vibratile epithelium, which keeps in continuous motion a quantity of rounded corpuscles within the liquid filling the cavity.

In accordance with the degree of development of the male buds [Pl. 6, fig. 15-19], the distinction between the two substances becomes more marked, the shape more elongate and the internal cavity more filled by a granulose, chalky white mass, which, under transmitted light, shows a slight yellowish tinge. The most developed buds that I have found [Pl. 6, fig. 19], have an almost cylindrical shape, and the interior sac, filled with chalky substance, was so extensive, that it touched throughout the inside of the exterior substance that had become progressively thinner. The exterior summit of these developed buds was slightly flattened, and showed some small contractions that could represent a closed opening. The opening on the opposite side, by which the cavity of the sac communicates with the whole blastostyle, was almost completely closed, in a way that one could anticipate a separation at this point. The chalky substance that, in the half developed buds, showed only fine granules was now composed of rounded corpuscles, with perfectly pronounced contours, which showed in water the characteristic movement of sperm, and in a way so pronounced,

that I can recall no other species where this phenomenon has been shown with such clarity. I have not been able to discover the appendage, in the shape of a tail, to these corpuscles, which always show a perfectly round and clearly circumscribed shape.

Considered in its entirety, the male blastostyle forms then a hollow gut with a excessive number of caeca, in the inside of which are developed some buds that, little by little, become filled with sperm, and which are finally detached having very elongate medusoid shapes, comprised uniquely of the cylindrical umbrella and an internal gut filled with sperm. It is easy to be convinced of this general arrangement of the male blastostyle by lightly compressing the hollow trunk of this raceme. By expelling the liquid that fills the stem and its branches, up to the ends of the latter, one can entirely fill the internal cavity of all the buds, and can detach them by increasing the pressure.

The *grappes femelles* [female blastostyles] [Pl. 6, fig. 20-23] have the same general arrangement, as the male blastostyles; - they are also some guts divided up into innumerable caeca, which terminate in ampoules in which are developed some buds. But here the buds have another appearance; - they are fastened one against another, rounded, or at most ovoid, and almost all of equal size. I tried hard to decipher the composition of these buds without being able to completely do it. One sees in the majority of these buds a perfectly marked spot in the middle, which one would be able to comprehend at first glance as germinative vesicles, more especially as by greater growth this circular and transparent spot showed two concentric contours at some distance from one another. However, very often these contours were too well marked for one to be able to comprehend them as the so delicate parts that are usually the vesicle and the germinative spot of the primitive egg; and a careful examination demonstrated thus that the presumed vesicle was nothing less than the opening of an internal canal which traversed the bud in the plane of its longitudinal axis. I have found also some buds in which theses arrangements were evident, and where one can see, on rotating the bud [Pl.6, fig.21], that the internal circular contour truly continues into a canal, which is lost in the depths of the bud. One could also see in many of these buds that the stem of the bud communicating with the cavity of the raceme showed the same circular disposition with a double contour as the presumed germinative vesicle. One cannot then be in doubt that the young buds of the female blastostyles were traversed throughout their length by a median canal, of which the opening is shown in the fashion indicated, and which, along its course, was surrounded by an internal substance forming the double contour.

On examining some riper buds, some new doubts present themselves. These buds showed well an external envelope separated also in places by some double lines of contours, but their mass was full, and there was neither an internal cavity, as in the male buds, nor a canal traversing the axis as in the young female buds. One can find some superficial canals leaving the opening of communication situated at the base of the buds. These canals were inserted between the external envelope and the internal substance, which fills the bud. It was these superficial canals, which caused the appearance of the double contour on the circumference of the bud; their walls being sinuous. I have not been able to discover a regular disposition of these canals on the surface of the bud, although I did find this arrangement sometimes, but some observations on other species allowed me to presume that I had in front of me some medusoid buds in the course of development, and that these canals were analogous to the four canals arranged as a cross that I have noted in the medusoid buds of *Velella*. My doubts became increased also when I saw that in the middle of this homogeneous internal substance, filling the bud, I found anew a round shape similar to the double

contour (*f*), but which was very feebly marked and which resembled a vesicle and a germinative spot. The latter observations, which I was able to make, thus made me follow the development of these female buds. At first there was only a simple bud, globular, thick, pierced through its axis by a canal that connected directly to the cavity of the raceme. Later, the internal substance of the bud was augmented in a further way, filling all the internal cavity of the bud, save for the interstices in the form of canals which lay between this substance and the external envelope and which are in direct communication with the cavity of the blastostyle. The internal substance is developed even further, and constitutes finally a vitelline mass having a vesicle and a germinative spot in the centre. Having only at my disposition the two adult examples of *Physophora*, on each of which the blastostyles were not in a very advanced state of development, I have not established if the explanation that I have given is really exact or if it is correct to say that each of these buds serves for the development of a single true egg. It could be also that I have been mistaken regarding the significance of the circular shape with the double contour that is seen in the most developed buds and that these buds became true Medusae, which in their turn would be detached from the *Physophora*. This produces, following this latter explanation, two different sorts of medusoid buds, the one with a more elongate, almost cylindrical shape, bearing inside a sac filled with sperm, the other almost globular, with superficial vessels leaving the former stem of communication with the blastostyle, which forms always in these buds the summit of the umbrella. In adopting in contrast, my observations on a single primitive egg placed in an egg bud (and it is this explanation that I prefer), the reproduction of *Physophora* must be made by the true eggs, produced in some external organs and fertilised by the male organs having a medusoid shape. The close relation that exists between *Physophora* and *Agalma*, on which I write later, speaks in favour of this opinion. Kölliker and Huxley, who have also studied the sexual organs of *Physophora* elsewhere pronounced categorically on this point. I have only to cite the words of Kölliker (l.c. p. 311). "In *Physophora* the male and female blastostyles are found by the side of the gastrozooids on the common stem, and each ovisac contains only a single egg."

One sees from the previous description that *Physophora* is a floating colony of hydroid polyps, provided with some different sorts of appendages of which individualisation is more or less pronounced. Personally I would only deny that the appendages named by the authors as suckers, and of which we have demonstrated a complicated structure, are possibly true hydroid polyps, polyps provided with a mouth, a stomach cavity, a tentacle and fixed to a common stem, communicating with their respective cavities. But can one apply the name locomotory individuals to the series of nectophores placed along the length of the vertical part of the common stem, for which one can see only a locomotory function, which has nothing to do with an individual, and which is used only by the whole colony and under the condition that this function is jointly exerted? Can one apply the name individual to those appendages, which we have called tentacules [palpons], muscular tubes closed throughout, and having no other mission than to protect the organs fixed below their corona? Finally can one name as individuals those blastostyles that develop, in the interior of their ampoules, some buds charged with sperm or eggs, or further can one call each bud with sperm a male individual – each with an egg a female individual? The further examination of other species of siphonophores could perhaps bring, in the future, more information on these questions that are not easily answered.

On 14th September 1851, I collected in the Bay of Villefranche some young siphonophores that were floating in association with some salps at the surface of a perfectly tranquil sea. One saw them in the jars only as large brilliant points like small pinheads and surmounted by a dark red point. I give here the description of one of these animals, which is evidently a young *Physophora* and which was only comprised of a single polyp with its tentacle, of four palpons and of several nectophores in process of development.

Fig. 24 on Pl. 6 shows this young *Physophora* under a magnification of 30 diameters.

The vertical portion of the *Physophora* is as yet restricted to a pyriform part (*a*), of which the larger base is inserted between the enormous palpons (*e*), while its free summit is occupied at the top by a large pigment spot of reddish brown colour (*b*). Below this pigment is found the pneumatophore (*c*) having a pear-shape and inserted into a fibro-flocculent tissue which coats the inner wall of this pyriform part, encircling the pigment spot and descending in the shape of four ribs to the middle portion from which descends a rounded mass of the same substance, so as to tightly envelop the air bubble, which in this manner has perfectly the appearance of a clapper suspended in the middle of a bell. At the base of the pyriform part are found several rounded buds (*d*) bearing at the centre the double contour of the cavity by which they are hollowed and that, evidently, are destined to become nectophores. Four enormous palpons (*e*) are attached in a corona around the base of the pyriform part which they conceal in part. These palpons have a reddish-yellow colour under ordinary illumination, clear green under the transmitted light of the microscope; they have the shape of an elongated and slightly curved sac, and show in their external substance some circular fibres and some points or darker granulations, dispersed in this mass. Their internal cavities are enormous, but closed throughout and filled with a transparent liquid. At the blunt anterior extremity of the palpons, the substance that forms it becomes thicker and contains in its substance some oval nematocysts.

A single gastrozooid (*g*) is seen between the palpons on the inferior face of the pyriform part, which bears the pneumatophore. This gastrozooid is fixed to a quite large base (*i*), but slightly transparent; it has the shape of a gut open at the extremity. One sees in its extremely transparent and close to colourless substance some more or less pronounced transverse fibres. Between this base and the pyriform part is attached a tuft of elongated slightly curved buds in the middle of which is the tentacle, which is seen to be quite large and formed by a series of segments all of which appear in their structure like the segments of the tentacle of adults. On the articulations of these segments are positioned some stinging capsules, which are not perfectly developed; they have the shape of a small bottle with an elongated neck and rounded at depth, and are manifestly hollowed in the middle. In the enlarged part of this small bottle can be seen three sorts of nematocysts; at the base, closest to the canal of the capsule, is found a corona of large bean-like nematocysts, six in number, which are arranged in a circle around the internal cavity of the capsule; these beans have an oval shape and show very well, in the middle, the rod with a double branch, whose contours are strongly shown and which is surrounded of the filament coiled up into a spiral. Above this circle of large nematocysts is found the small sabre-shaped bodies, which comprise in the adult the major part of the cnidoband. Here these corpuscles are arranged in a curved line on a single mass, as shown in fig. 13, Pl. 5, drawn under a magnification of 350 diameters. Finally, at the summit of the capsule is found an accumulation of lentil-like nematocysts, some slightly flattened bodies, arranged in a

concentric series, and which show inside a filament coiled up into a spiral, which emerges very easy, such that all of the capsule is found bristling with short points and stiffens at the slightest touch. The posterior part of the stinging capsule is evidently hollow and encircled by a muscular tissue that is continuous with the short stem by which the capsule is united with the tentacle.

To complete this description, I must mention also some elongate club-shaped buds (*f*, fig. 24) that are found under the buds of the nectophores behind the base of the gastrozooid, and which are evidently some gastrozooids in the course of development.

One never sees any trace of the blastostyles or other organs, which might serve for reproduction.

The differences between this organism and the adult *Physophora* are considerable, but the shape of the tentacle, the organisation of the nematocysts and the arrangement of the palpons leaves me in no doubt for an instant, despite these differences, that it is really a young *Physophora*. This larva has only a single polyp, several palpons and a pneumatophore, while all the other parts are in the process of formation. This observation allows us then to establish the primitive arrangement of a *Physophora* colony, such as it probably came from the egg. It has firstly the protective palpons, the pneumatophore and a single gastrozooid that exist in the larva. These parts multiply by budding, to which are firstly added nectophores, and, secondarily, by blastostyles. We will see that the same order of succession is followed in other species.

III.

ON THE *AGALMAS*

The genus *Agalma* was established by Eschscholtz [Isis de Oken, 1825, vol. XVI, p.743. System der Acalephen von Eschscholtz, p. 150, no. 12], in 1825, from some siphonophores found in the Kamchatka Sea. That author characterised the new genus by these words:

"Tentacula ramis clavatis; clava apice bicuspidate. Partes cartilagineae superioes cavitate natoria instructae, distachae, inferiores solidae, irregulares, sparsae."

The description, as well as the figures given by Eschscholtz, allow the immediate recognition that he had before him some complete, but strongly contracted, specimens, from which had resulted some errors of observation, notably on two points, regarding how the cnidobands would be furnished.

Later, M. Sars [Fauna litoralis Norwegiae; 1846] found a new species off the coast of Norway, created the genus *Agalmopsis*, for which he gave the following diagnosis, which I reproduce here:

"Partes cartilaginae superiors seu natatoriae ut in Agalmate, inferiors numerosae, solidae, triangulares, sparsae, non tubum components, sed modo una earum extremitate canali reproductorio affixae ceterumque liberae, pro emissione tubulorum suctorium as tentaculorum ubicunque fissures praebentes; canalis reproductorius longissimus, tubules suctorios, vesiculas variae formae et tentacula offerens; tentacul ramulis clavatis (clava variae formae) obsita."

In a letter addressed to M. de Siebold and inserted in the *Zeitschrift für wissenschaftliche Zooolgie* vol. III, p. 522, 1851, a letter that has been reproduced in the Annals of Natural Sciences, I have reported two different species found by myself in the sea off Nice, which belong to the genus *Agalma* of Eschscholtz, and which are named *Agalma rubra* and *A. punctata*. Kölliker, in his report of his observations made at Messina in the autumn of 1852 [*Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie* IV, p. 306], mentioned two species of *Agalmopsis*, which he named *Sarsii* and *punctata*, and of which, unfortunately, he gave no description. Nevertheless I have no doubt, according to the details given by that observer, who indicated the two species under the names of Kölliker, are not identical with mine. My names have purposefully been provisionally given, seeing that I do not have, at Nice, the means to examine the accumulated literature on the subject, I will come to adopt those of Kölliker, who gave his own as definitive. But having compared now the descriptions of Eschscholtz and Sars, the only difference between this genus and the genus *Agalma* consists in that the former is established for some extended specimens, the latter for contracted ones. The genus *Agalmopsis*, becoming doubly used, must then be rejected entirely, and the two species of Kölliker should bear the names given by myself and be placed, with the Sars species, in the genus *Agalma*.

AGALMA RUBRA. C. VOGT

[*Halistemma rubrum* (Vogt, 1852)]

]

This beautiful species is very common in the seas off Nice during the months of November up to May. I have never found complete specimens during the calm of summer, while in Winter I have found several of these magnificent animals in such large quantities that my jars were insufficient to hold them all. I note particularly the 12th and 17th December, 1851, when I collected, in the entrance to the port of Nice close to the first point towards Villefranche, between 40 and 50 specimens in the course of an hour, which all followed the same current, and were accompanied by a prodigious number of salps, medusae and an unheard of number of small pteropods of the genus *Creseis* which, even at a distance, gave the water a whitish tint.

I know nothing more graceful than this agalmid when its float is close to the surface. There are long transparent garlands that are stretched out and marked by spots of brilliant vermilion red, while the rest of the body escapes from view due to its transparency. The entire organism always swims at a slightly oblique angle close to the surface, but it can direct itself in all directions with sufficient speed and on more than one occasion the garlands have disappeared due to the turbulent movements that resulted from my capturing them in jars. I have often had in my possession some garlands more than a metre long, with a series of nectophores measuring two decimetres so that in large chemical jars, which allowed me to look at the live animals, the column of nectophores touches the bottom while the pneumatophore floats at the surface. Immediately after the capture of the colonies they contract to such an extent that they are hardly recognisable; but those placed in large jars remain at rest without moving, which could not take place in the boat, all the ensemble unwinds and is deployed in most graceful contours at the surface of the jar. The column of nectophores then remains immobile in a vertical position, with the bubble of air at the top; soon the play of the different appendages begins. The polyps, placed at intervals on the common red coloured stem, move about in all directions and by their contractions the most bizarre and thousand-fold different shapes are produced. The gonodendra, so similarly to some tentacules [presumably palpons], inflate and contract alternatively, twisting about on themselves; the palpons move about, the ovarian grapes dilate and contract, the male gonophores beat in the water with their umbrellas, as in Medusae. But that that excite most curiosity, is the continual play of the tentacles, which unwind along their length in a most surprising manner, being retracted sometimes with the greatest speed. Nothing that I have seen on the living colonies could stand out as much as this striking spectacle, where each polyp resembles an angler who lets down into the depths of the water a fishing line garnished with gilded fishhooks, which are then retrieved again when he feels the slightest jolt, and which he launches anew before withdrawing them yet again. The resting colonies often remain in full vigour for two or three days and I have often succeeded in feeding them with small crustaceans, which swarm near the coast. During these times the ripe male gonophores spontaneously detach and swim in the water as medusae, and the ripe eggs slip out from the racemes in large quantities, so that sometimes they form a layer on the water surface. My attempts to effect fertilisation with these elements meanwhile have not been crowned with success, although I have made repeated attempts and introduced several variations. In the colonies kept for a long time, death is approached by the successive decomposition of the colony. It was the bracts that detached first. They are followed by the nectophores. Then the stem contracts, as do the tentacles, and soon all that remains of this once

elegant organism is a slimy filament, entirely contracted, on which here and there hang the now opaque polyps.

The *common stem* (Pl. 7, fig. 1m & Pl. 8, fig. 16c) of *Agalma rubra* is a rose-coloured, muscular tube, that, in individuals of a metre in length, has a diameter of barely a millimetre and a half in its state of greatest expansion; it is closed throughout and mainly made up of circular fibres, having an arrangement disclosed by the arrangement of the red pigmentation. Its internal canal is filled by a transparent fluid, in which float small, rounded corpuscles, which show no particular structure. I have sometimes thought that I saw, under the microscope, a regular current in the stem up to the air vesicle and descending down the other side; but I have not been able to verify this observation in adult colonies, so as to be absolutely certain of it. In the young colonies, in contrast, I am able to state with the greatest certainty, as I will describe later, an ascending and descending current in the naked part of the stem. *The pneumatophore* (Pl. 7, fig. 1a, Pl. 8, fig. 16a), which is carried at the extreme apex of the stem, is always doubled and separated by an accumulation of red pigmentation that also crowns the top of the pneumatophore, which has an oval shape, while the lower chamber is always rounded. These two chambers are separated by a very fine membranous floor, in such a way that they cannot merge, and they are borne on the extremity of the stem by an entirely naked neck. The buds of the nectophores only begin, in effect, at some distance from the pneumatophore where they form a projecting collar. The neck between these buds and the pneumatophore is extremely contractile, and is lengthened and shortened by the organism in almost rhythmical cycles, as if it was functioning as the piston of a pump, imparting some motion to the fluid enclosed within the stem.

The nectophores (Pl. 7, fig. 1 *c*) are arranged in a double row down the stem and reach considerable numbers. I have seen some specimens on which I have counted up to 30 pairs of fully formed nectophores. They have some flattened parts, a little higher in the middle, pierced in half of their structure by a cavity, with a rounded opening directed basally, garnished with a muscular iris. They are attached to the stem by a small median projection to the rear, and embrace the stem with two rounded extensions, which engage between the two opposite nectophores. One notes inside the substance of the bell, a canal system, which to all appearances is the same as that described in the nectophores of *Physophora*, being comprised of two median canals, one superior one inferior, and arising from a stump by which each bell is connected to the stem. These two canals join a circular canal situated in the region of the muscular iris of the ostium, and to another almost circular canal, which is found close to the middle of the nectophore. I have noted on the nectophore of young specimens (Pl. 9, fig. 18) some red spots, formed by an accumulation of pigment, on the two sides of the muscular border and above these pigmented spots 2 small pyriform caeca (*e*) that evidently become part of a canal. These red spots have disappeared on the nectophores of adult specimens, where one sees only the canals that are surrounded by a slightly yellowish, firmer substance, with a horny appearance. I have equally noted some young specimens where the internal cavity of the nectophore was covered by some piles of thick, small transparent cells filled with small granulations (Pl. 9, fig. 19) arranged in such a way as to form islands between a network of meshes.

The development of these nectophores could be better studied in the adult animals, rather than the young ones. One always finds some buds of all sizes above the series of developed buds. The development never differs from that described for the physophores. One notes (Pl. 8, fig. 16, Pl. 11) firstly a rounded wart consisting of solid matter, which is hollowed out in the middle by a fairly spacious cavity; little by

little this wart enlarges and becomes a determinate shape, which looks a lot like a lyre, and at the same time it deposits in the interior some solid substance, which reduces the size of the internal cavity, in such a way that one in the end finds it limited to four radial canals united by one or two circular ones. One sees at the same time, on the exterior surface, two small nipples that protrude, which contain some nematocysts. The bud, during all this time, is completely closed and only communicates via its base to the cavity of the stem, of which the canals are only some prolongations. One now notes the substance, of solid matter, of the bud begins to hollow out in the middle and then it breaks off an internal layer, which will later form the layer of cells lining the cavity of the bell and the muscular rim that closes the opening. When the development reaches a certain point, the bud opens to the exterior by resorption, and the formation of the bell is achieved. The nematocysts disappear, once again, and the bud finds its natural place above the last bell developed on its side. The opening of the bell and the long axis of its cavity are directed obliquely from bottom to top, with the result that the combined action of the two series of bells must be in progression in the direction of the pneumatophore, while if only one series works, this progression is more or less oblique. Nothing is easier than to be convinced by the observation of these colonies, swimming in the sea or in a jar, when there is a common desire of the colony that directs the movement of the nectophores. I have seen some colonies not only writhing in the turbulence that I was producing by submerging an empty jar in front of it in the sea; but I have often been witness to some colonies, spread out tranquilly over a wide space and fishing actively with all their tentacles, gathering them in without external stimulus as if by an electric shock, and traversing the jar in this contracted state in all directions with somewhat violent movements, as if they are seeking to escape their transparent prison. The nectophores then beat in series as if under some command, and exercise their movements simultaneously or alternating like soldiers exercising on manoeuvres. Deprived of their point of support to the stem, the nectophores sustain themselves intact, often for a day, and swim in the jar making continual somersaults.

Below the series of nectophores is found the region where the buds of the different appendages are attached to the stem, and which develop successively as they become fixed further down the stem; it is a general rule for all siphonophores that the stem has the shape of an elongated tube, to which the individuals making up the colony are, to the same extent, more developed as they are situated further to the rear. Also it is convenient, in order to account for their organisation, to examine these colonies from back to front and to progress from the perfectly formed appendages to those that one sees are developing.

The entire stem of the red *Agalma* is covered externally by extremely transparent, overlapping *bracts* that very often are only noted by the refraction of light through them, in certain circumstances, with rainbow tints. These plates (Pl. 8, figs 3-4) are scale-shaped like fir cones; they have a distal point, projecting slightly, and a slightly marked, median keel on the anterior face (that which is turned towards the nectophores), and they are slightly concave on the posterior side. They are made up of a homogeneous tissue, of cartilaginous constituency, and penetrated through the middle by a narrow longitudinal canal at the extremity of which is found a small mass of transparent nematocysts.

When the *Agalma* stretches out at the surface of the sea, spread out and tranquil, fishing by the filaments of their polyps, the bracts garnish the superior side of the stem, like a line of tiles, while the polyps, the proliferating individuals and the sexual organs hang on the inferior side of the stem. When, in contrast, the agalmid is

contracted, whilst swimming at some speed, the bracts form a sort of cone of overlapping scales, in the middle of which is found the contracted and spirally coiled stem, and the other appendages are drawn back into their smallest volume. This arrangement in the contracted state is easily understood from the structure of the stem. This is, in effect, made up of many sections as there are attached gastrozooids and its entire contraction, like that of the tentacle in general, is composed of two different mechanical elements, that is: of the particular contraction or rather shortening of each piece, and the spiralling of these pieces one on another, that forms a spiral with tight turns, with each piece occupying a small section of each turn. The polyps are found on the inside face of the spiral, and the bracts on the external face, the latter protecting also, at the time of this contraction, the entire colony, exactly like the scales of a pine cone protecting the grains inside. It is this aspect that Eschscholtz reproduced in his figures and which he described as the normal state, not suspecting that all this scaled cones could unwind to form a straight line.

I have compared, in my letter to M. de Siebold, these bracts with the red tentacular organs of physophores. Kölliker criticises this comparison, saying that the tentacules [palpons] of physophores are analogous to some mouthless individuals, attached on the inferior side of the stem, which I believe to be the reproductive polyps and about which I will speak in a moment, and he applied the name tentacules, employed for the red vermiform organs of physophores, also to these individuals. Unfortunately, I must continue this opposition to my opinion. There is a great difference, it is true, between these hard cartilaginous pieces, without locomotion, in the shape of the scales of *Agalma*, and the contractile guts, hollow and pigmented of physophores; but it will seen in the following that these protective pieces can have extremely variable shapes and some strongly different structures amongst the different species of siphonophores. Already an example is found in the Velellids where the tentacules, although vermiform and mobile, are yet, by their stinging organs, a different structure from that of the physophores. We will see these same organs, sometimes pyriform, sometimes having a helmet-shaped appearance or that of a cornet according to the genera and species. The only constant character of these individuals is their position on the dorsal face of the stem, on the opposite face to the polyps [gastrozooids] and to the other appendages, such that they cover these appendages when contracted. But it is also the case for the tentacular organs [palpons], red and mobile, of physophores that they are also placed on the upper face of the stem opposite to the polyps, which, in their turn, are fixed to the lower face. Only amongst the physophores, the enlarged part of the stem being only slightly contractile, there are these organs, which in some way by their contractility replace that of the stem. Following the manner of Kölliker, who compares the red tentacular organs of physophores with the mouthless reproductive organs of physophores, while taking the bracts of agalmids as different structures; - following this, the tentacules [palpons] of physophores will be placed on the side of the trunk opposite to the polyps; those in agalmids, in contrast, are on the same side of the stem between the polyps. I believe that such an inversion is inadmissible, and moreover the differences in structure between the two sorts of organs that Kölliker compared would be all too great, - so that the opinion of Kölliker would only add one further difficulty without having for it the analogy of a reciprocal position. Further, in the physophores, the number of these red organs corresponds exactly to the number of polyps and the reproductive tufts, so that this disc can be divided into a number of zones, each having a protective, a reproductive and a feeding organ – and the same situation is

repeated, as we will see later, in other genera of siphonophores, such as *Praya* and *Galeolaria*.

One cannot then be in doubt; - the tentacules of *Velella* and physophores, the tricuspid or claviform scales of agalmids and apolemiids, the helmets of *Praya* the cornets of *Galeolaria*, always represent, by their dorsal position, the same protective organ and belong to another type of organ than the mouthless reproductive individuals of agalmids, of apolemiids (called tentacules by Kölliker), and the proliferating individuals of Velellids.

On examining the posterior part of the trunk of an agalmid, one sees at various points some polyps attached to the trunk, which, when the animal is still, hang down into the water and whose base is encircled by a bundle of red grains. These are then the *gastrozooids* (Pl. 8, fig. 6), which, on the adult colonies, can reach a state of great expansion to lengths of 2 cm, but of which one normally notes with the naked eye only the middle part, which is adorned with a dozen red stripes arranged in rows around the polyp. Each of the polyps is made up of three parts, a thin stem (c), solid with thickened walls and barely contractile, by which the polyp is fixed to the stem, and is traversed centrally by the communication canal between the trunk on one side and the digestive cavity of the polyp on the other. The second part (b) is normally more or less globular, swollen, very transparent and contractile, and adorned with twelve red stripes, which, with a detailed inspection, are found to be hollow sinuous interstices, between the longitudinal swellings, which project into the digestive cavity. I have always found in these interstices a number of nematocysts, which appear to be implanted on the internal surface, and which in no way show differences from those of the red tentilla of the tentacles. Having often seen that polyps swallowing small crustaceans, which are their principal food, the stinging tentilla of their tentacles proper, which they then return, I am only constrained to think that these nematocysts, which garnish the interstices of the digestive cavity, are found only accidentally and are fixed in this wall when the polyp swallows one of them. The red pigment that colours the interstices does not show granular shapes as those found around the pneumatophore, but seems, in contrast, uniformly spread out like the rose tint of the trunk. The swellings projecting into the digestive cavity are colourless and made up of a sarcodermous mass resembling that seen in the arms of hydroids, and which very often feign a cellular disposition. These swellings continue throughout, although less well marked in the anterior portion of the polyp (a), which forms only a simple, highly contractile, tube, which very often is retracted into the middle part, while in other cases it is contracted in such a way as to form a small star with a dozen rays.

At the base of the gastrozooid, and placed directly next to the trunk one finds a projecting pad that encircles its base and which is continued into the tentacle (d). This pad is evidently the base of the tentacle itself, which is in connection with the polyp, and which is detached or unfolded during development. The proof is furnished by the numerous buds of tentilla that are attached to this pad and which show different stages of development. We will return to the structure of these buds after we have described the structure of the *tentacle* itself. This filament is formed, in its free part, by a set of cylindrical, muscular segments, in the middle of which ones sees a quite narrow canal, turning in spirals like a corkscrew (Pl. 8, fig. 7), which continues throughout the length of the filament. It is made up, in its entirety, by longitudinal muscle fibres, which are arranged in such a way that a section of the filament shows them as a vortex of short lines radiating from the centre, arranged as tufts. Here also contractions of the tentacle consist of two movements, by the contraction of the segments and of their bending bringing them together, so that, in the strongest

contractions, the filament forms into a highly contracted spiral, and in which each segment can almost form an entire turn.

At intervals and always in a line with the junction of two segments there are attached to the tentacle the tentilla (Pl. 8, fig. 6f) which are very thin, and in which one sees a small straight median canal and some very fine longitudinal muscle fibres. Each of these tentilla continues as a red-vermilion coloured tendril (g) which, in its contracted state, forms a fusiform corpuscle 2 mm in maximum length, and which ends in a small transparent filament, itself ending in a small pointed tendril. The red stinging tendril [cnidoband] can unwind to form a very elongate corkscrew. A detailed examination shows that this cnidoband is made up of the following parts (Pl. 8, fig. 9):-

The principle part is made up by the red cord (a) whose external face is rounded while the faces that touch within the spiralling are made up in such a way that a section of the cord shows a triangle with curved sides. All this cord is made up of nematocysts, yellow coloured, with a horny appearance, slightly curved with very fine shafts, projecting from the surface of the cord. These nematocysts (Pl. 9, fig. 10) are arranged one against another like a palisade and are positioned vertically to the axis of the cord. A vermilion coloured pigment grain fills their interstices, such that their arrangement on the surface of the cord has the appearance of staggered lines, which outline some very regular lozenges. One sees in the interior of these nematocysts a folded filament, which, at the least touch to the tentillum are evaginated, and have the shape of fine, elastic, rigid filaments of baleen (a, fig. 10). The position where these filaments escape is found on the side of the shaft and appears to be covered by a small lid which opens when the filament discharges.

On the internal surface of the red cord, and hidden in consequence entirely by the spiralling of it, are found some other nematocysts (Pl. 8, fig. 9b; Pl. 9, fig. 12), much larger than the sabre-shaped ones and completely resembling those already described in *Physophora hydrostatica*: it is then pointless to redescribe their shape.

A double cord (Pl. 9, fig. 11), having a greyish tint under the microscope, whitish in reflected light, accompanies the red cord on its internal face, so as to be entirely wrapped in the spirals of it. This cord is completely covered by stinging lentils, also arranged in a staggered way like the sabre-like nematocysts of the red cord, but being perfectly colourless. In the middle of each of these cords is found a fibrous bundle (Pl. 9, fig. 12a), and the membrane that retains these lentils is entirely covered by small, solid, rounded corpuscles, which shine like crystals. I have not been able to give an exact account of the nature and disposition of these corpuscles smaller than those forming a third almost transparent cord, which appears to be completely composed of muscle fibres and brilliant, solid, strangely contorted corpuscles, which I figure in fig. 13. These corpuscles are zigzagged seeming to me now to be implanted in the transplant cord, and then they appear to be disposed between the cords of the tendril and then return to their respective positions. The transparent cord is continued at its extremity by a double grey cord, while the red cord continues into the terminal filament (Pl. 8, fig. 9d).

This is made up of a transparent gelatinous substance, covered on all sides by small nematocysts, and terminating in a pointed tendril, which, in its turn, shows the same small nematocysts.

The buds arranged on the cushion from where the tentacle originates are evidently of tentilla at earlier stages of development. Those that are closest to the free part of the tentacle, already show a long stem in the shape of a tube (k, fig. 6) and a terminal tendril (l, fig.6), which, by its yellow colour, demonstrates that it will

become a red tendril. In the other younger buds, the tendril is only slightly formed and always colourless, or it is not well seen at all, and the bud only forms a vermiform tube, more or less extended, which narrows towards the completely closed terminal point.

The polyps armed with this formidable stinging apparatus, which we have come to describe, form thus some groups positioned at intervals along the common stem – groups that fuse, as remarked upon above, with the contracted tentacles composed of a mass of red points at their base. The interstices between the polyps are not, however, free; in contrast, one sees there a number of other appendages all of which appear to be related to reproduction.

One firstly sees a number of very contractile *vermiform intestines* [palpons] (Pl. 9, figs. 14-15), which are agitated in all directions, and which, in the adult colonies, appear to be arranged without apparent order over the entire length of the stem. These palpons have a wholly particular structure: - they are attached to the trunk by a small, hollow stump; and they are so transparent that they can easily escape notice. Their free extremities are always closed and covered internally by small round cells in which one sees blackish granules. At this end usually is found a small, enlarged space, then a constriction lined by transverse cells, in the interior of which are seen small brilliant corpuscles like fragments of crystal. All of the palpon's interior is lined by cells vibrating with motion, especially noticeable toward the extremity where it is quite strong, so that the fluid that fills the palpon is agitated in this constriction into a continuous whirlpool.

At the base of the palpons is always found a simple, hollow filament (Pl. 9, fig. 14c, fig. 15b) [palpacle], which can stretch out considerably and which is made up of successive segments like the tentacles, so as to appear to be articulated. The cavity that runs through this contractile filament, but much stiffer than the tentacles, opens into the common stem on which the palpon is attached, and each time that one tears off a palpon from the common stem, the filament comes with it and appears as an essential part of the palpon.

I have hesitated for a long time on the significance that can be attached to these palpons in the economy of the entire colony. Older authors have usually designated them under the name ampoules, and attributed to them a special relation with the tentacles. Milne Edwards, in his work on the '*Stephanomia entortillée*', referred to them under the name vesicular appendages and considered them as organs of impulsion for the nutritive fluids. Kölliker calls them tentacules, while granting them a function for secretion or respiration. I myself have believed for a long time that these intestines were some sort of polyp, retarded in development, and destined to replace some complete polyps that may be lost by accident. Finally, I believe to be able to understand the significance of these intestines by a study of young individuals represented in Pl. 6, fig. 2 and under low magnification in pl. 11. Here these intestines [palpons] are evidently placed at regular intervals on the stem between the feeding polyps, and they consistently lie in the middle of a tuft of incomplete buds that will later form the sexual organs. It is true that this regular disposition and its constant association with the sexual buds is to be found still more or less in the adult colonies, on the stem of which one finds these intestines and the sexual buds in great quantities, so that it is impossible to discern a precise order to their arrangement. But this order, as I will come to say, jumps out at you in the younger colonies, which meanwhile, by their other characters, are obviously of the same species. The closed intestines are then some sexual individuals, which although constructed to the same plan as the feeding polyps, never become completely develop like the latter. Their mouths never

open, the tentacle, whenever it is present, is never garnished with nematocyst and always remains in the state of the tentacule. This result, not astonishingly, shows that we have already found in Velellids two types of entirely different individuals, the one proliferating and feeding at the same time, the other sterile, but to a high degree feeding. Here, amongst the agalmids, the functions are entirely separated. The polyps with a tentacle and stinging tentilla are entirely feeding and completely sterile, and the proliferating individuals, being deprived of a mouth and completely closed, only draw their substance from the trunk and are not able to feed themselves. We know besides, in some other colonies with fixed polyps, such as in Synhydra for example, where the proliferating individuals are incapable of feeding, while the feeding individuals are sterile. We will see that the apolemiids also have the same proliferating and mouthless individuals, and that also in that genus the position of the individuals is the same as in the agalmids: - i.e. on the inferior face of the stem, and in the middle of the reproductive organs. The bracts are always placed, as demonstrated above, on the upper side opposite to the feeding polyps, this position almost being sufficient to distinguish these two sorts of appendage and not to confuse, as Kölliker did, the tentacle-like bracts with the mouthless proliferating organs.

The external reproductive organs are of two types, male and female, on each colony. The colonies are then hermaphroditic as in physophores.

The female organs (Pl. 9, figs. 20-22; Pl. 10, figs. 23-26) show up at intervals along the stem in the shape of rounded, very contractile bundles of grapes, which when fully developed attains the size of a pea. It is only in the posterior extremity of the colony that one finds these completely formed racemes; the more one looks towards the nectosome, the more these raceme become smaller and finally become entirely unrecognisable and disappear between the other buds that decorate the stem. Coming to the end of their development they appear as I have drawn them in fig. 20. It is, as one can see, a rounded raceme exactly resembling a cauliflower, which is borne on a rounded stalk, always closed and hollow in the middle. The stem is comprised of a muscular tube with thickened walls that, inside, are covered in circular swellings of vibrating cilia, which move the fluid about. This stem ramifies into a certain number of branches, which themselves are subdivided anew into cylindrical caeca, which, at their ends, bear rounded pockets, each filled by an egg. I have always seen these eggs arranged in the same way (Pl. 9, fig.22, Pl. 10, fig. 23), i.e. with a rounded transparent vitellus (c), a germinative vesicle (d), equally transparent, and enclosed in its interior a small rounded vesicle, which evidently represents the germinative spot (i), and which sometimes is doubled. For a long time these eggs are very small and visible only under considerable magnification, one sees them pile up one on top of another in the same pocket (Pl. 9, fig. 21); but when they reach a certain size, each of these eggs is enclosed in a prolongation of a tube from the sac. One finds, on examining this pocket formed by the raceme, some curious structural details. If one puts the power of the lens of the microscope sufficiently above 10x one sees the internal layer of the sac (Pl. 10, fig. 24), one sees that it is covered on all sides by a layer of rounded cells, which, as one sees them one against another, form a pavement of hexagonal meshes. One notes elsewhere a reticulated design on all the circumference of the pocket (Pl. 9, fig. 22; Pl. 10, fig. 23) that is made up of a network of canals, which form the extension of the canal of the stem of the raceme. These canals appeared to me, at other times, only as interstices on the inside of the mass, so that the arrangement can vary with the growth of the egg, which continues in the pocket. As one sees them, in effect, very distinctly in the pockets containing the youngest eggs; later, as the egg enlarges it becomes less circumscribed (Pl. 10, fig.

25), larger, with fringed sides, so that the interstices of the solid substance between their mass (Pl. 10, fig. 26) appear at the end of some islets; the arrangement of which corresponds to the approaching release of an egg, which detaches itself more and more from the pocket in which it is enclosed. The egg, in effect, when it reaches the end of its development, breaks away from the pocket, as I have said above, and floats at the surface of the water. I have always found quantities of liberated eggs around perfectly fresh agalmids, even immediately after I have collected them; I have always found them shaped as they were in the pockets, and made up of vitellus, of a vesicle and a germinative spot.

I have given, in a letter to M. de Siebold, a small sketch of a pocket of an egg with a reticulated design of the canals. I acknowledge that I have far from attended to a critique of the observations on these canals, as the existence of them seems beyond doubt. Kölliker, however, in his report of his observations at Messina, contests the accuracy of my observations, in saying that the eggs clearly possess in their youth a particular reticulate design on their surfaces, but that I was mislead in taking this design to be canals. I have not been able to repeat my observations since I have known of this criticism by Kölliker; but I try to persuade myself that they, having seen my figures made naturally by camera lucida, will not hesitate in their opinion. I have clearly seen the openings of these canals where the microscope shows them in section, as, for example, in fig. 23, I have also seen their direct and immediate connection with the canal of the stem, continuing to the general canal of the raceme, as I have represented in fig. 22, for which I cannot doubt for an instant that the interpretation that I gave was entirely just. I believe, moreover. that this interpretation is perfectly in harmony with the ordinary mode of formation of all the buds, whatever may their role be in the colonies that concern us; some canals of diverse arrangements have a general fate in the development of the buds of the nectophores, and of the male and female organs.

The buds of the *male organs* (Pl. 10, figs. 28-30) are distinguishable earlier than the female ones; they never form grapes, but have an isolated position as some hollow stems with a cavity connecting with that of the common stem. The shape of these buds, at first globular, grows longer and longer, in such a way that at an early stage they already show strongly a rounded spindle shape with two extremities or of a very elongated egg. At this early stage (fig. 27), the bud is made up solely of a hyaline external layer, quite solid and hollowed in its interior by a considerable cavity having the general shape of a bud. Soon this external envelope divides concentrically into two, in such a way that the bud is now comprised (Pl. 10, fig. 28) of an external envelope surrounding an internal, transparent sac, which, in its turn, contains a cavity connecting to the cavity to which it is attached. The external envelope is opened at its free extremity by a circular opening surrounded by a muscular iris. The male bud now has the shape of a bell of very elongated crystal, in the middle of which hangs a transparent sac. The bell now begins to move about, it contracts in a way similar to that of medusae, and, as it develops, these contractions become stronger and more marked. The bell also becomes more spacious with regard to the internal sac in which hangs in the middle a stomach as in medusae. While the bell is accomplishing these external transformations, the internal sac, the sides of which appear completely transparent, become filled with an opaque substance, which in reflected light under the microscope, has a tint of extremely brilliant chalky white. This chalky mass, which is none other than sperm, is arranged on the side of the interior of the sac in chevron-like lines, but finally, by augmentation to such a degree, the sac that contains them becomes entirely thin and is only noticeable, as before, as a double contour. The

opening, connecting the cavity of the sac and its attachment, narrows as a result of further deposition of the germinal mass and finally closes completely, so that the bell is only very slightly attached to the common stem of the colony. Finally the terminal bell is completely detached and swims freely in the water. It is then, as shown in fig. 30, a medusa with a very long, conical umbrella, with a large, rounded opening encircled by a muscular band, and at the summit of which hangs the entirely opaque white sac, filled with spermatozoa, which very easily tears and releases its contents. They are made up of rounded zoosperms, with two parts or two globules, the smaller superimposed on the other (fig. 31). Unfortunately, even with the considerable magnification, I was unable to convince myself of the existence of a tail on these spermatozoa, which move about in jumps rather like the Infusorians of the genus Urostyle.

It is evident that fertilisation takes place in the open water by the contact between the eggs freed from their pockets, and the sperm, which have left the medusiform testicle. I have not succeeded in my studies in artificial fertilisation, so that I can say nothing on their development; but I have found some young individuals that give some indications of the mode of development.

The youngest individual that I have found is shown in fig. 32, Pl. 10, under 150x magnification. One cannot see it with the naked eye. It was taken from the organisms that float at the surface of the jar, which I found by chance. The entire colony is in a primitive state. A single bract (a), very large in comparison with the rest, retains in its cavity the entire colony; this bract (Pl. 10, fig. 34) has a median canal, and is unusually bristled on its outside and has a truncated extremity. At the start its canal is attached the common stem of the colony (Pl. 10, fig. 34, c) which is reduced to a small fleshy stump without an air-filled vesicle, in the middle of which ones sees deposits of red pigmented granules. A single polyp (b), which the figure shows in a contracted state, is attached to the common stem; at its base one sees a cluster of tentilla/cnidobands (e), made up of pyriform swellings in which the small sabre-shaped nematocysts are arranged in curved lines, like the scales of a pine cone; at the base of each cnidoband is found some much larger, bean-shaped nematocysts (Pl. 10, fig. 33). The tentacle is not quite formed; each tentillum is attached directly to the base of the polyp by a very short stem that shows circular rays. Between these clusters of capsules and the stump of the stem are found buds, of which some (f) appear destined to become nectophores, while others (d) are polyps at various stages of formation.

I have encountered several examples at others stages of development, some of which are shown in fig. 35 (Pl. 10). They always swim at the surface of the water like small, very shiny pinheads and crowned by a scarlet red point. This the pneumatophore, covered by a type of hood of red pigment that was shown under this aspect. This pneumatophore (a), which already shows a constriction, as if it would become separated, is positioned on a pile of buds, of which some are destined to become nectophores (c), while others, further removed from the pneumatophore, will become gastrozooids (f). One of these polyps (d) was completely developed and supplied with a long tentacle (g), garnished with yellow tentilla/cnidobands. The digestive cavity of the polyp is coloured red and has a reticulated tissue that evidently is indicative of the liver tissue. At the side of this developed polyp one often sees another that later attains a greater size (e) and which will soon open. The nematocysts (Pl. 10, fig. 36) of the tentacle are already very different from those described in the younger individuals, but they have not yet attained the adult structure. There are some elongated capsules in which is enclosed a large yellowish band (c) made up of sabre-

like nematocysts arranger in a stagger. This band is slightly curved, but not yet wound into a spiral; it is flanked on two sides by some rather large nematocysts (b). The yellow band was terminated at the extremity of the capsule by a transparent filament (d) wound into a spiral and fringed by lens-like nematocysts. One sees, from this description, that the essential elements of the tentilla that are found on the adult, i.e. the red tendril and the terminal filament, have already formed, although the former was not wound into a spiral. But one sees also that the elements have been enclosed, in the young ones, in a membranous cavity in a way analogous to the physophores. What was even more curious was that the capsule was fringed at its extremity with lanceolate filaments with very elongated points, which stuck out from their attachment to the rounded stem at the extremity of the capsule. These filaments were more rigid than the ordinary and were like elastic filaments that regained their straight shape after the tension, which had bent them, ceased.

In the perfectly formed young individual, which I have drawn larger than life in Pl. 10, with a larger figure in Pl. 11, the perfectly developed organs show already. This example was taken on 12th Jan and kept alive up to the 19th of that month. It had, at the time of capture, 4 nectophores and 9 complete polyps. On the 14th, all the nectophores save one had detached; but by the 18th two new ones had developed.

The pneumatophore (*c*) of this young agalmid was oval, elongated, covered at its summit by dark red pigment (b), which formed a type of hood to the transparent interior of the capsule and a wall, within which the bubble was enclosed. One easily distinguished, below the air bubble, a flocculent tissue (d), slightly rose-tinted, which continued into the naked collar (e) of the common stem (f). The collar ended in the buds of the nectophores (g) grouped large numbers and becoming smaller as they approached the pneumatophore. Below the clump of nectophoral buds, of which most forms (h) have red pigment spots, was found the nectophores themselves (i), between which the common stem was easily visible. I saw under magnification, a continuous movement of small transparent granules, brilliant like some droplets of oil, which appear throughout the length of the stem between the bells, and sometimes stop at the level of the pneumatophore and descend again. The display of these granules lasts from 10-15 secs, then stops for 20-30 sec. I have seen this display every time the young agalmid was at rest, and I am convinced that it regularly occurred over these time intervals.

The polyps (k) of this young example have the shape of elongated bottles. They are highly contractile; their mouth often is retracted into the mid region of the body. They are red coloured and reticulated in the digestive cavity. Amongst the three polyps closest to the nectophores the tentacles are not well developed. One can follow, on these, the course of development of the secondary filaments, at all the stages from the simple vermiform bud (i), through to the colourless tendril, only slightly garnished with its sabre-like nematocysts (n). One can also see, immediately under the nectophores, the range of buds of gastrozooids, where certain ones (o) are already quite well-developed and bear a tuft of nematocysts, while others are all at the state of a simple vesicle (p).

Between two polyps are always found up to five sexual tubes (g), thin, very transparent, having a very lively vibratile movement inside, which circulates the granules. This sexual tubes are pale red coloured, darker towards the base. The anterior end, which is closed entirely, easily flows away and opens then to allow the escape of the granules of the internal fluid. The stems of these tubes are surrounded by small, round, pediculous pockets, of which each contains an egg surrounded by canals and having some vesicles and germinative spots. Closer to the nectophores,

one finds smaller and smaller tubes (*r*), so that between the first polyps one sees only small rounded buds (*s*), of which only their position indicates their nature.

Between the two last polyps one finds five testicular buds in various stages of development. The contents of the sac are already chalky, but I have been able to see only perfectly opaque small granules and spots of forming sperm. These polyps could not be found space on the figure. If I have insisted on the detailed observations on the younger agalmid, it is that they furnish, by drawing their parts, the peremptory explanation of the mouthless buds like stunted reproductive buds, placed in the middle of the sexual buds. I then add that the sketch had been made, as it is seen here, in the middle of a camera lucida and before I had an idea of the precise nature of these tubes.

Agalma punctata C. Vogt
Plate 12

[*Apolemia uvaria* Lesueur, ? 1811]

I have only encountered a single specimen of this species throughout all the times of my sojourns at Nice, on 12 January 1851. Thus my investigations are very incomplete on this subject. On the first day of capture, I could only make a drawing of this species in its entirety, as well as some particular characteristics, notably the nectophores and bracts. The next day, and the day after that, a violent migraine, caused by the burning sun that I endured during a prolonged fishing trip covering a whole day, entirely prevented me from continuing my observations. I found, at the end of my indisposition, only the stem stripped of all its appendages, which, in turn, had dissolved into a gelatinous pulp.

The specimen collected showed six complete nectophores, arranged in two alternating rows, and two incomplete buds. The pneumatophore was double, the upper part large and oval, the lower, smaller and entirely globular; - being borne on a quite long and highly contractile neck. The bells themselves were very high (deep), the circular opening small and the upper part adorned by small, brilliantly white, spots. Between the nectophores are found some vermiform tentacles. I will not enter into a long description of the bells, my drawings of them show all the sides with a scrupulous accuracy.

What at first glance distinguishes this species, is that all the appendages are gathered together in bunches on the stem, while between the bunches it is entirely smooth, rounded and deprived of any kind of bud. In addition to the bunch of appendages budding between the last nectophores, the specimen had fourteen bunches spaced along the stem. On the upper face of these bunches one could see the protective bracts, which I would compare best with the human stomach (figs. 5 & 6). These organs are rounded, elongate, curved and bear on their internal surface a quite large canal, by the end of which they are implanted onto the stem. Their surface, curved and twisted toward the outside is garnished with white spots resembling those on the nectophores. These bracts form a cluster below which hang the other appendages.

On sees amongst these, firstly some *reproductive polyps* having the same form as an intestine, like those of *Ag. rubra*. These polyps have no opening, and their anterior part is adorned with small white points intermixed with lens-like nematocysts; their internal cavity shows a pronounced vibratile motion. At their base they have a tentacular filament which, perhaps, is furnished with small tendril-like

nematocysts. These filaments form a bundle with the polyps, which appear to be arranged in a circle below the bracts.

The white points dispersed in a great quantity first attracted my attention. Examination under a high magnification (fig. 7), the white spots are shown to consist of a semi-transparent plate, assuming a more or less rounded shape, on which are implanted some small globular and very firm concretions, which reflect vividly the light and appear to be formed by a deposit of mineral substance. The concretions resist the force of compression without altering their shape. The plates to which they are affixed often show defects in continuity.

I find also in my notes that in the middle of each tuft hangs a very large filament, having some small tendrils of yellowish-red colour, thus indicating the presence of a gastrozooid, armed with a fishing tentacle, in the middle of each tuft. The particular circumstances mentioned above have prevented me from extending my observations any further.

On comparison with the descriptions and figures of Eschscholtz, I am convinced that the organism represented by him in Plate 13, fig. 2 of his work, and designated under the name *Apolemia uvaria*, is nothing less than an isolated tuft of *Agalma punctata*. The figures of bracts particularly are in perfect agreement with our species. The rounded nectophores, that Eschscholtz showed in fig. 2*e*, after a figure of Lesueur, are only referred to this species by conjecture and do not belong to it in reality.

IV.

ON THE SPIRALLED APOLEMIA

(*Apolemia contorta* Milne-Edwards).
Pls. 13 and 14

[*Forskalia contorta* (Milne Edwards 1841)]

Stephanomia contorta - Milne Edwards. Ann. Scienc. natur. 2nd series. vol. XVI, p.217, 1841.
" " - C. Vogt. Zeitschrift für wissench. Zoologie von C.-Th. v. Siebold and Kölliker. Vol. III, p. 522, 1851.
Apolemia Edwardsii. - Lesson. Nouv. suites à Buffon. Acalèphes, p. 519
Forskalia. (?) - Kölliker. Zeitschr. für wissench. Zoologie, von Ch.-Th. v. Siebold und Kölliker, Vol. IV, p.306, 1852.

The genus *Apolemia* was created by Eschscholtz (Syst. der Akalephen, p.143, no. 7) at the expense of the *Stephanomia* of Lesueur and Péron and for a single incomplete species, *A. uvaria*, which is the only other choice for a separated clump of *Agalma punctata*, as we have spoken when dealing with that species. The genus should have then disappeared completely from the zoological framework. Effectively, Quoy and Gaimard (Voy. de l'Astrolabe) have suppressed it so as to return, along with several other related genera, to the large genus *Stephanomia*, extended perhaps beyond measure. Milne Edwards has followed on this point of Quoy and Gaimard, while recognising that the good species described by them with a rare precision was obliged to become part of the sub-genus *Apolemia*. Later, Lesson has anew subdivided the large genus *Stephanomia*; but in conserving the genus *Apolemia*, he has circumscribed it in another way by pulling together the characters of the genus for some species studied by Milne Edwards. This stricter circumspection has been necessary, we thus preserve the genus *Apolemia* within the limits suggested by Lesson, while refusing the contention of the author of his wish to change the specific name given by Milne Edwards; - an arbitrary change, with no apparent reason, this name having by no means double usage in the new circumscription of the genus.

Thus remains the characteristics of the tribe and the genus, just as they have been given by Lesson. (Nouv. suit. à Buffon. Acalèphes, p. 316)

"*Tribe of Apolemias*. *Apolemia*. A small air vessel atop a cylindrical stem, foliated, thickly coated, hollow, having at its summit some hollow ampoules serving as buoyancy organs and some packets of vesicular bodies intermingled with some vesicles, pediculate, garnished at their bases with some cylindrical digestive sacs, perforated, encircled by long tentacles, twisted on themselves and very elastic".

"Genus *Apolemia*. Apical vesicle, small, attached to the stem by a pedicle; swimming vesicles complicated, pediculate, hollow within, pierced by some branching canals, anastomised, open at their summit and closed by various membranous septa; all groups at the top of a cylindrical stem, thickened, divided on one of the sides and the fissure is evident in the interior forming an axis crest; air vesicles cauline, rounded or elongate, having some bells and an internal tube; in the vicinity of the pedicle of the swimming vesicles which are flattened, are attached some probosciform digestive sacs, pyriform, with an elongated trunk or re-entrant and with numerous cilia, flexible, and twisted around themselves. Swimming spheres ? of

the stomach sacs rounded, like bunches of grapes. Testicular vesicle supplied with zoosperm."

M. Lesson inserted into his tribe, apart from the genus *Apolemia*, a genus *Apolemopsis*, created by Brandt, but completely unknown otherwise. He includes in the genus *Apolemia* four species, namely: the two species described by Milne Edwards, which form only one, as we will see later on; *Stephanomia uvaria*, of Lesueur, which Lesson changed, also arbitrarily, to the specific name *Apol. Lesueurii* and finally a fourth, *Stephanomia cirrhosa* of Quoy and Gaimard, for which Lesson continued his deplorable procedure by calling it *Apol. Quoyii*, and which is probably only established on a mutilated portion of the stem of *Agalma rubra*.

The genus *Apolemia*, if disencumbered of some species established on some mutilated and poorly understood pieces, only then can be conserved for the Mediterranean species, described for the first time by Milne Edwards.

Several aspects of the structure cited by Kölliker make me suspect that his new genus *Forskalia* applies also to this species.

This charming species, which unites the most gracious of forms to a delicateness of tissue and an amazing transparency, was found in abundance in the Gulf of Villefranche, during my first visit to Nice at the start of the year 1847. I could not then make a excursion without encountering a score of these animals, which my fisherman called "plumets", and which in effect they resembled well a 'plumet' whilst swimming composed of small very delicate flecks, of a strong red colour. But I acknowledge, voluntarily, that despite my assiduous studies on the Acalephs, I could then not yet make a complete picture of the organisation of these so complicated colonies and that, while noting well some details, I could not yet succeed in comprehending the ensemble. On returning to Paris, I had the occasion to speak of my incomplete observations with Milne Edwards, who then showed me an unpublished figure of the species, made by him with a rare perfection. I had hoped to be able to complete my research during my second visit to Nice, but that it was to my astonishment to discover that I could only very rarely find this *Apolemia* formerly so numerous, while I found instead the red *Agalma*s, which I had not seen during my first visit. This state of affairs continued during all of my second visit to Nice, and it was only with great toil that I was able to obtain some further specimens of this species. However, in these examples the reproductive organs were not well developed so I must leave some lacunae in my interpretation of these organs. I will remark only that there is a small thing to add to the so exact description of Milne Edwards that is only important for bringing up to the level of our current views on the organisation of these Zoophytes, in conforming the names of the various appendages to those adopted in the preceding pages.

The *swimming bells* (Plate 14, fig. 3) comprise in this species a mass having the shape of an elongated egg and cut in the middle; on the summit of this cone, occupied by the buds of the bells, the air vesicle is elevated by a slightly elongated neck. The bells are disposed in a vertical series of which one counts a dozen, and this series is mutually encased by the edges of the bell in such a manner as to form some lines in slightly elevated spiral. Milne Edwards had already remarked on this, that this spiral disposition of the bells is only apparent and that it is the result of the spiral twisting of the common stem, on to which the bells are attached. It is this that has effectively taken place with the bells enlarging in succession as they move away from the summit occupied by the air vesicle, this then results naturally in this conical disposition of the mass of bells. The bells themselves are remarkable because of their flattened form, by the large development of the solid part and by the so obvious

arrangement of the canals in their interior. There is always in the posterior and solid part a canal running directly from the common stem and finally dividing into four branches, that having encircled the swimming cavity are united anew into a circular canal, serving as the attachment circle for the muscular iris, destined to close the orifice of the bell. It is as if one sees a structure conforming to the general type of swimming bells. But what is remarkable and exceptional, is a yellow sulphur-coloured spot[1] situated on the internal border of the upper, straight canal. I have verified the existence of this isolated spot on all the perfectly developed swimming bells, but they do not exist yet in the buds. Believing at the start of my research that I had found a rudiment of the nervous system, I have often examined them with the greatest care without seeing anything else than a mass of rounded cells without nuclei (Plate 14, fig. 5), perfectly clear and coloured yellow throughout their mass. This mass of cells is always perfectly limited; its contours are clearly marked, which will enable us to give an indication of the function of this enigmatic spot.

The common stem of the *Apolemia* is always twisted into a spiral, even at its most considerable expansion; it is tinted rose and slightly flattened, like a ribbon, and it is marked along all its length by some roughness or some hollow papillae, on which are fixed the appendages.

The *gastrozooids* (Pl. 14, fig. 1), which are very small in comparison with those of *Agalma* or of *Physophora*, are remarkable at first sight for the oil of bright red colour in their digestive cavity. They are attached by means of a quite long peduncle to the common stem and at fairly equal distances, so that their disposition is almost always in a quincunx. Milne Edwards, in his description, had called these polyps the probosciferous organs, and he has very well distinguished their different parts, the peduncle, on which they are borne, the anterior part or trunk, the protective shell or leaflet and the tentacle called by him tigelle. The same author has remarked on the continuation of the digestive cavity via the canal to the stem as far as the central cavity of the common stem; - there is very little to add to his description. The polyps are extremely dilatable and I have often seen that, by means of their buccal orifice, they have become attached to the surface of the jar and, by this dilation of the orifice, all the polyps have the appearance of an extremely thin circular lamella topped by a red button, while the only other option is that the digestive cavity and the stem have contracted considerably. The anterior part of the polyp (*a*) is always garnished with stinging capsules implanted into the thickness of the mass. In the middle part (*b*) on sees the liver cells arranged into 12 longitudinal stripes and of which M. Edwards had considered at first as some ovaries, an opinion which he has already revised some time ago, as I am able to attest myself. The liver cells have, in effect, in *Apolemia* as in several other siphonophores, a large resemblance to the primitive ovules in that they show, in the middle, a large circular cavity that one could easily take to be a germinative vesicle.

The tentacle, which is attached at the base of the stem of the polyp, is extremely fine in *Apolemia* and garnished with a multitude of stinging cnidobands of red colour that are attached to some secondary filaments subordinate to the tentacle, which has a segmented appearance, as we have already described in the preceding genera. These cnidobands (Pl. 14, fig. 4) resemble slightly those of *Agalma*; with the difference that they usually have only a single turn of a spiral or whorl, and that the

---

[1] M. Kölliker mentioned, in his short notice on the siphonophores of Messina, this yellow spot, also that the disposition in pairs of some proliferated individuals, as particularly characteristic of his genus *Forskalia*; I believe to be able to conclude, that the genus is identical to the genus *Apolemia*, and notably with the species that preoccupies us.

red band that comprises the cnidoband is much larger in comparison with its length than in the genus cited. The red band is composed of two sorts of nematocysts; - some small sabres (*b*) fastened vertically one against the others, and some larger stinging beans (*b*) rolled into a spiral and prickled with stinging lentils equally unpigmented. Milne Edwards has already perfectly distinguished and figured these different elements.

Between the gastrozooids are situated the *reproductive individuals* (Pl. 14, fig. 2), which here also are completely devoid of a mouth, and are of the shape of a very elongated tube, very dilatable and closed at its free end. These mouthless polyps are almost the length of the gastrozooids: - they are always arranged in pairs on a simple stalk (*a*), and which is divided into two principle stems, each bearing its polyp. The base of the latter is encircled by a tuft of buds (*b*) in the middle of which one often sees a reduced tentacle (*c*), short and roughened throughout by some nematocysts, but deprived of a secondary filament and a stinging cnidoband. The vibratile movement is very considerable, particularly in the anterior part of these proliferating individuals where one seems a soft, gelatinous, internal substance strewn with some very opaque small granules. This internal substance possesses, to a high degree, all the properties of protoplasm. I have often seen it hollow out before my eyes to form a median cavity (*g*), which enlarges like a fissure so that the substance entirely moves at the end and dissolves itself into a gelatinous liquid in which are agitated the opaque molecules under the influence of the vibratile movement, which immediately stretches all the surfaces of the new formation. The epidermis, which surrounds all the reproductive polyps, becomes thicker at its extremity where it is garnished with some nematocysts. On generally finds to the rear the accumulation of a protoplasmic mass describing a collar of red pigment (*f*), which clothes the epidermis on its internal side and encircles the cavity of the polyp like an ring.

I come to say that these proliferating individuals, called by M. Edwards the 'appendices à vésicule' or 'les sacs pyriformes', and by Kölliker 'les tentacules', are always disposed in pairs between the gastrozooids. I do not doubt for an instant that the buds disposed at the base of these individuals, are different and that there are always an individual male and female united on the same stem, as is also the case for the proliferating grapes of *Physophora*. What leads me to believe this arrangement, is that I have remarked that on one of the proliferating individuals the buds were longer than on the other, where they show a completely rounded shape. But, as on all the examples that I have been able to obtain during my last visit to Nice, the buds were extremely little developed, I have not been able to discern other more essential differences. In effect all the buds (Pl. 14, fig. 6) show only to be comprised, as usual, of a thick external substance in which is hollowed four canals, ascending from the base and reuniting at the free end of the oviform bud. The substance of the latter was moreover of a perfect limpness and I could distinguish neither ovule nor testicular sac in these buds in the process of formation.

Milne Edwards has described under the name *Apolemia prolifera* a part of the stem more developed than the species with which we are dealing with and on which the protective bracts and the tentacles had become detached, which convinced Milne Edwards to regard it as a distinct species. But these differences, together with the more considerable length of the gastrozooids, are either accidental or the result of progressive development, and would not justify the establishment of a new species. However, this piece of stem was remarkable for the great development of the sexual buds, which Milne Edwards described and figured perfectly. I come to recognise in the rounded buds, which that author figured, the female buds, although Milne

Edwards did not see in them the primitive eggs, while the oval buds are evidently the male organs bearing within a sac full of sperm. M. Edwards had already perfectly recognised the testes in these latter, but the shape of the female buds deviated greatly from all types known at that time, so he could not recognise their true nature and took them to be the buds of swimming vesicles. His figures also show perfectly that the male buds of *Apolemia* acquire, by enlargement, some swimming umbrellas and are later detached entirely from the colony.

All the surface of the common stem is covered on its superior side by some protective bracts which are very thin, slightly curved and pointed, and which M. Edwards has very well compared to some bracts or some foliage. The protective bracts correspond not only to the gastrozooids, but also to the reproductive polyps, and they are so numerous that they entirely cover, like some overlapping tiles, the assemblage of attached appendages on the common stem, when the latter is contracted. But at the same time their transparency is so considerable that one can only distinguish them by eye as feeble reflective irises, produced by the refraction of the light.

We seen then, in conclusion, that *Apolemia* is constructed absolutely on the same line as *Agalma* and *Physophora*, that the structure of the gastrozooids, the bracts, the swimming bells, the common trunk and the air vesicle is absolutely the same, as in the *Agalma*s, while *Apolemia* is distinguished only by the twisting of the common stem into a spiral that gives the multiserial appearance to the locomotory part and gives moreover a special character to the part bearing the polyps. The arrangement of the reproductive individuals also differs, in that one finds, in the *Agalma*s, some dispersed medusiform testes, and some buds of eggs united into grapes, both furnished with mouthless individuals, while in the *Apolemia*s the male and female grapes are united in pairs on the same stem as in the *Physophora*, from which they are distinguished in turn by the development of mouthless reproductive individuals and by the development of male buds as medusiform growths.

V.

ON THE YELLOW HIPPOPODIUS

(*Hippopodius luteus* Q. and G.)
Plate 14, Figs. 7-12; Plate 15, Figs. 1-2.

[*Hippopodius hippopus* (Forskål, 1776)]

Hippopodius luteus	Quoy and Gaimard, Annales des Sciences nat. 1st series, Vol. X
"	Eschscholtz, System der Acalephen, p. 106.
"	Lamarck, animaux sans vertèbres, 2nd ed. by Dujardin, Vol. III, p. 76
"	Lesson, nouv. suites à Buffon. Acalèphes, p. 470
Stephanomia hippopoda	Quoy and Gaimard. Voy. de l'Astrolabe, p.67, pl. II, fig. 13-21
Protomedea lutea	de Blainville, Manuel d'Actinologie, p.121, pl.II, fig.4
Hippopus	delle Chiaje, mem. sulla Storia nat. di regno de Nap. IV, pl. 50
Elephantopes neapolitanus	Lesson, Acalèphes, p. 473.

This genus, created by Quoy and Gaimard, is perhaps one of the most circumscribed amongst the siphonophores. The truncate cone of the hyaline nectophores, similar in its shape to a hop catkin; the nectophores strongly interlocked and equipped with a mobile cover to their opening; the common stem, very slender and very contractile, capable of entirely retracting, with all of its appendages, into the space lying between the nectophores; all these characters stand out to distinguish it at first sight from its congeners. One knows, up to the present, of only one species, which is found widely spread throughout the Mediterranean in some abundance.

The yellow *Hippopodius* is effectively quite common at Nice, and one has rarely made a trip into the Bay of Villefranche when the sea is calm without encountering some of these organisms, floating at the surface of the water, and which are distinguishable from a distance by the blanched and milky appearance of their nectophores. Although it is easy to find *Hippopodius*, it is in contrast rare to see the a full-grown specimen, which I have represented here in fig. 1, plate 15. Usually one sees only the cone, formed by the interlocking nectophores, at the posterior extremity of which is found a small tuft of contracted tentacles, which are retracted immediately by the slightest movement into the central space lying between the nectophores.

The nectophores (Pl. 15, fig. 1-2) themselves are constructed on a quite different plan from those in the preceding genera. They are extremely hard, solid pieces, with an opaline appearance and bevelled by two curved surfaces, while the circumference is rounded, such that the whole indeed resembles a horseshoe. These pieces are united into two series, in such a way as to form a cone of almost an inch in length, which well resembles a hop catkin. The convex surface is turned forwards, the concave surface to the rear, and the latter shows a large circular opening leading into a shallow cavity, which occupies the centre of the nectophore. The circular opening of this shallow cavity is closed by a valve or by a true lid, of which its circular border is perfectly applied to the orifice of the cavity, and which fits like the cover of a Petri dish onto the internal borders of the cavity where it is fixed. It is then a mechanism quite different from that which we have seen in the nectophores of the preceding genera, the muscular iris being replaced here by a leaf as on a hinge, which occupies one of the sides of the nectosac. The nectophores themselves are very solidly attached

together by a type of gear wheel comprised of four protuberances, arranged on the inferior face around the orifice of the nectosac and by two posterior rounded points, which interlock with the nectophore on the opposite side. One can only separate the nectophores with a certain force, and very often one then destroys some of the organs that are retracted within the cavity, found in the middle of the catkin between the rounded points of which I have already spoken. The substance of the nectophore is not entirely transparent, but has an opaline look; and this semi-transparency resides particularly in the exterior layer, while the remainder of the bell appears transparent as water. The nectophores become smaller towards the summit, where they are least developed, which results in this cone shape, to the point that the least developed pieces appear to be inserted like wedges.

The centre of the entire catkins occupied by the origin of the common stem, of which the anterior extremity resembles a gnarled stick, due to the numerous attachments of the nectophores in the shape of a wart, and additionally of the buds of the other appendages that are developing. I have sometimes seen at the anterior extremity of this stem and hidden between the first cuneiform nectophores, which surmount it, a bubble of air, whose presence is never consistent, as, in other examples, I searched for it in vain. The organisation of this anterior extremity of the stem is not developed for the constant presence of an air bubble. We have seen that, in the proceeding air-containing genera the bubble was always enveloped within a rounded cartilaginous casing. One never finds anything similar in *Hippopodius*. The presence of a bubble of air is purely accidental, and this bubble probably came from an unspecified prey that contained air, which passed from the digestive cavity of the gastrozooid into the common stem, to its upper extremity, where it came to rest. But the conclusion to be drawn from this is; that one can never make use of a such inconsistent character, such as the presence of an air bubble, as a principal character when one is concerned with the classification of siphonophores.

The common stem is shown on the completely developed examples as a quite thin and very elongated filament, on which are fixed from time to time the *gastrozooids*. One does not note either bracts, or proliferating individuals [palpons]. The cormidia placed here and there on the common stem, otherwise entirely bare, are reduced to their most simple expression, as they are only composed of a simple gastrozooid, armed with a unique tentacle (Pl. 14, fig. 7). The common trunk (a) is marked by its quite large central canal and by the rough appearance of its surface that is augmented further by contraction. The gastrozooids are placed at intervals. They are very long in comparison to their width, vermiform, very mobile and made up of three parts that one habitually finds, that is: a thickened stalk (b), with solid, very slightly contractile walls, a middle, very dilatable digestive part (c) and an anterior part (d) bearing the mouth (e). The middle part is often marked by the arrangement of the liver stripes which form some types of projecting plates, hollowed by one or two circular cavities, in which probably elaborate the digestive juices. These enormous cells form the internal layer of only the digestive cavity, and disappear in the anterior part, which, in turn, shows the most developed vibratile cilia, which I had already found to be present amongst the siphonophores. These are some types of more or less rigid bristles or hairs, which are attached to the internal surface of the gastrozooid by a rounded base that resembles a stud. These vibratile cilia are of such a length that one can see them already under a x10 magnification. While being agitated in a circle, thereby producing a continual movement and a current from the outside to the inside.

The tentacle (fig. 7, f) is composed as normal by a series of sections aligned so as to follow one another, and each armed with a tentillum (g) to which is attached the

cnidoband (h). These (Pl. 14, figs. 8-9) are very small, have a yellowish colour and show inside a yellow band (b), comprised of stinging sabres arranged in such a way as to show only their extremities from the outside. This band forms a semi-circle whose concavity is garnished with three or four stinging beans (c) of a considerable size. The whole is continued by a very short terminal filament (d) wound into an uncoloured spiral and garnished with stinging lentils throughout its surface.

Unfortunately I have not succeeded with my studies of the reproductive appendages. The specimens studied show some slightly developed buds (Pl. 15, fig. 3), which by their very elongate shape and by the interior sac denote them in part as testicular buds. These buds are found at the base of the gastrozooids without forming isolated capsules. Kölliker (*Zeitschr. für wissenschaft. Zool.,* C.-Th. Siebold & Kölliker, Vol. IV, p. 311) we believe has found them in a more developed state, these buds having the shape of capsules or of cup-shaped calices which surround only the base of the median sacs, filled with eggs or sperm. The reproductive buds become then some medusoid appendages with a very small umbrella, and with a very considerable, internal, generative sac, and it is probable that here also, as in the preceding species, the medusiform buds are detached finally, when they arrive at maturity, to facilitate fertilisation.

By the biserial disposition of the nectophores of *Hippopodius* they approach some *Physophora*s and *Agalma*s, from which they differ by the inconstancy of the pneumatophore, by the particular shape of the nectophores, and by the complete absence of palpons and bracts. In contrast they approach the Diphyids by being able to retract the entire stem, with its appendages, between the locomotory organs, by the bareness of the common stem and by the structure of the reproductive organs.

I wish to mention finally the presence of a particular Distome (Pl. 14, figs. 10-12) that I have encountered on several occasions in the interior of these *Hippopodius* and especially in the peduncles of the gastrozooids. I give some figures of this Distome of the *Hippopodius* enlarged 16 times. They have very slight transparency, especially in the posterior part where there is a mass of brilliant, calcareous particles was opposed to any later penetration. The two vents are almost of equal size; the anterior, entirely terminal, bears the opening of the mouth, which usually shows the shape of a slightly elongated slit. The posterior vent is round, its opening small, circular and its emplacement varies according to the contractions of the animal. This Distome appears wholly in their normal habitat and actively creeps within the cavities of the peduncle and the common stem.

VI.

ON PRAYA DIPHES BL.

Pl. 16 & 17

[*Desmophyes annectens* Haeckel 1888]

Praya Diphyes	Blainville. Manuel d'Actinologie, p. 137, tab. 6, fig.5
"	Lesson. Acalèphes. Nouv. suit. à Buffon, p. 144
"	Kölliker. Zeitschr. für wissen. Zoolo. Vol. 4, p. 306
Diphyes prayae	Quoy and Gaim. Voy. Astrol., pl. 5, figs. 37-38
"	C. Vogt. Zoologische Briefe, Vol. 1, p. 140
Rhizophysa filiformis	C. Vogt. Zeitschr. für wissen. Zool, III, p. 522, 1851
	Annal. Science nat. 1852.

Having fished up, during the winter of 1846-47, some specimens of this zoophyte of which I was able to find no description in the papers available to me, I submitted, on my return to Paris, my figures to my friend Krohn, who, as we know, has for a long time been occupied with the inferior animals of the Mediterranean. Krohn immediately recognised the animal as a species that he had occasionally found in the Gulf of Naples and at Messina, and at the same time indicated to me *Diphyes Prayae* of Quoy and Gaimard, collected at Cape Verde, as analogous to the species I had found, he told me that it had been worked on in the paper by delle Chiaje under the name *Rhizophysa filiformis*. Not being able to procure this paper, I have not verified this suggestion. I know now the species is a zoophyte on which Kölliker has given some indications in his report on his observations at Messina, and I hasten to adopt the name originally given by Blainville to a detached nectophore, found by Quoy and Gaimard. The species that concerns us here is not rare in the region of Nice, but it is quite difficult to catch in its entirety, because of its great transparency and with the great ease with which the large nectophores are detached. The largest specimen that I have been able to recognise was caught on the 4th December, 1851; - it was more than a metre long when swimming stretched out at the surface, while in its contracted state its length was hardly that of a finger. I counted on its common stem several hundred perfectly developed polyps, while usually one only finds 30-40 complete individuals on the common stem.

The genus *Praya* belongs to the group of siphonophores of which the entire colony has only 2 large locomotory bells between which the common stem can be retracted. The air bubble, which, in the previous genera, usually existed, is no longer found in this group where the common stem is attached by two filaments to the two bells between which it is suspended. The genus *Praya* itself is easily characterised by its large flabby nectophores, supplied with a small internal cavity, and by some perfectly isolated polyps [cormidia], protected by a helmet-shaped bract and each provided with a special nectophore. The individualisation, in effect, reaches its greatest height in this genus, where each polyp is formed of a group perfectly encircled by the bract, in the cavity of which the polyp with its tentacle, its swimming bell and its reproductive organs are hidden. The entire colony is only a succession of these encircled groups of this sort and united together by a thin common stem, and the only organs, which serve the ensemble, are the 2 large nectophores attached at the end of the stem.

These swimming bells (Pl. 16) are extremely transparent, colourless and unequal. They differ from those of other genera by the great flabbiness of their gelatinous substance, which is such that these bells, placed in a watch glass, are completely flattened by their own weight. Their shape is that of a sac rounded at the front and truncated at the rear. On this truncated posterior face one finds the rounded opening of the nectosac. The internal faces of the 2 bells, which we see are hollowed a little into the shape of a gutter, so that by the juxtaposition of the two bells, a channel is formed, into which the common stem can be retracted. One of these bells is always larger than the other, which leads one to believe that at a young age only one is present, and that the second arises by budding. The nectosac is very small in comparison with the volume of the bell and has a conical shape; its opening, provided with a muscular iris, is usually wrinkled by contraction or finely undulating. A very fine and only slightly visible canal runs from the point of attachment of the common stem towards the pointed anterior extremity (the depth) of the nectosac. One notes in addition in the anterior third of the bell a small disc- or racket-shaped cavity, filled with a yellow-?? liquid, with the appearance of oil and which, by a small canal, connects with the extremity of the common stem. This small cavity is turned so as to appear completely round when the nectophore is viewed from above (Pl. 16, fig. 3), while if one looks at it is profile it appears more or less elliptical. This cavity (Pl. 17, fig. 4) is covered over all its internal surface by some clear and transparent cells, forming projection from this surface. Evidently these cavities are none other than the extremities of some canals, which run from the common stem into the bells, and are able to participate in the circulation of the nourishing liquid circulating throughout the colony.

The *common stem* (Pl.16, fig. 2) is fixed to the anterior third of the nectophores in the depths of the channel into which it can withdraw in its contracted state. A number of buds of an indeterminate shape are crowded on this extremity hidden between the nectophores; the more one advances towards the base, the more these buds become independent, the more marked is their shape and the different parts of which they are composed become recognisable. The common stem itself is round, cylindrical, very thin and its walls are excessively transparent. However, one easily distinguishes the cavity that runs through it and the muscular fibres arranged in the usual manner. Its surface, between the groups of polyps, is entirely smooth; one never sees traces of buds or of other secondary appendages on the intervals between the different polyp groups.

These groups (Pl. 17, fig. 1) whether they are large or small, are always made up of the same elements, and it is sufficient to describe just one in order to have a complete idea of the whole ensemble. Each group is composed of a gastrozooid (a) with its tentacle (b), a special swimming bell (c), a male or female reproductive bud (d), and a bract (e) enveloping all. We have successively analysed these different elements, which are quite easy to isolate.

The vermiform *gastrozooids* (Pl. 17, fig. 2) are quite large and elongated in comparison with the rest of the colony. They are attached to the common stem by a quite solid, cylindrical, slightly contractile stalk (b), which is pierced by a quite narrow canal connecting the digestive cavity to the cavity of the stem. This peduncle whose firm substance is entirely transparent, shows a rough surface as if with papillae; and sometimes one can believe that this solid substance forms only a sheath or a type of elongate capsule in which the true polyp is enclosed. The latter is made up, as ever, of two parts, the usually swollen digestive part (c) and the very transparent, very contractile anterior part (d), which very often is shaped by its

contractions into a more or less regular corolla. One sees in the digestive cavity a dozen longitudinal stripes, irregularly arranged, and on which one sees placed here and there some cellular spaces (Pl. 16, fig. 6) in the middle of which one is led to believe are some nuclei surrounded by granules. The appearance of these spaces recalls exactly that of large cells supplied with one or several nuclei, each surrounded by an ring of granulations; but the transparency of the substance, that shapes the polyp, is so great that one can easily be deceived in this regard as has been demonstrated by a conclusive experiment. Having mixed some indigo with the water in a jar containing an active *Praya*, I saw after some time the digestive cavities streaked with blue, the colour having fixed in the stripes of this cavity, and I could then convince myself under the microscope that the coloured granules were found only in the cellular spaces, which are none other than shallow cavities or glandular bags largely opening onto the digestive surface. The anterior and contractile part (d) of the polyp shows nothing different from those already seen in the preceding species.

The junction point between the peduncle of the polyp and the common stem is surrounded, as usual, by a tuft of more or less developed buds (f) in the middle of which is attached to the tentacle (h), to which is attached a considerable quantity of tentilla (i), each provided with a cnidoband (k). The *tentacle* itself is made up of successive segments, which do not show any particular structure. The tentilla are very fine, long and transparent. The cnidobands (Pl. 17, fig. 3) are pyriform, compressed laterally and contain a brown cord, made up of stinging sabres (c), which approximately make up two-thirds of the circumference of the capsule. In the concavity of the space, embraced by this band, one finds stinging beans (d), which scarcely merit this name, as they are extremely elongated, compressed, and straight, and arranged as a group following the longitudinal axis of the capsule. All these nematocysts have a yellow-brown colour and are emplaced in a membrane, which is the indirect continuation of the attachment pedicle. I say indirect, as between the pedicle and the cnidoband is placed a sac- or horn-shaped swelling in which one can sees a muscular band pleated in such a way that it usually has the appearance of a twisted or spiralled filament. This pleated muscular membrane continues onto the internal, concave side of the cnidoband and is attached toward its anterior extremity, where it continues into the terminal filament (a). I could not succeed in discharging a cnidoband of *Praya*, but I do not doubt that this muscular membrane folded into a spiral serves to throw out and retrieve the stinging band contained within the capsule in an analogous fashion to that which I have found in *Physophora*. The cnidoband finally terminates in a terminal filament (e) much larger than the pedicle, quite long and usually contracted in such a way as to look like a large intestine. This terminal filament is bristled over its entire surface with stinging lentils (Pl. 17, fig. 5) having the shape of a small bottle and perfectly transparent. In the interior of these small bottles is hidden a stinging filament twisted into a spiral, of which the release point usually is a small point on the neck of the bottle, so that the entire terminal filament is covered with small stiff filaments. I have not been able to find specimens in which one can so precisely see the structure of these nematocysts as in this *Praya*. The terminal filament is finally crowned, at its extremity, by a tuft of perfectly transparent, very large cells (f) and is totally devoid of any nematocysts. The buds of the tentilla that ones sees in such large quantities around the base of the polyp, which makes the study of this area difficult, these buds, say I, have rounded edges, elongating progressively so as to become vermiform and finally show (fig. 2, q) their extremity coiled into a spiral and covered with colourless nematocysts. Below this spiral part, which later will become the terminal filament, there are some stinging sabres and

beans, elongated, and arranged in two chevron-like rows, and little by little become yellow in colour, while they showed no colour when they first appeared.

On the side of each gastrozooid, and on the side opposite to the tentacle, one finds a *special swimming bell* attached (Pl. 17, fig. 5), whose existence has also been noted by Kölliker, while Leuckart wanted to give it another significance than that I had attributed to it originally. The bell is hollowed into a pyramidal piece with a solid but perfectly transparent substance like a crystal, so that its contours easily escape observation. The cavity hollowed in this piece is of considerable size, conical, having a large circular opening (c) below and cone shaped summit from which the piece is attached to the common stem. This conical cavity, however, does not occupy the whole of the mass of the solid piece, it is hollowed rather on the side opposite to the gastrozooid, so that between that and the cavity is found a considerable volume of solid substance (c^2). The result of this arrangement is that the swimming bell always occupies about the level of the common stem, while the gastrozooid hangs below. The orifice of the conical cavity of the special swimming bell is encircled by a very obvious muscular iris that in its turn is fixed on a circular canal, which re-unites the four straight canals coming from the summit of the conical cavity, which is turned towards the common stem. There are two different attachment points situated on the same axis of the conical cavity, and the four canals bifurcate on the posterior part of the cavity to meet on each of one of these points. The more advanced junction point (c^3) leads into a canal which goes to the summit of the pyramidal piece to attach to the bottom of the bract; the other point, set back a little more (c^4), continues as a canal that immediately goes to the angle of the junction between the gastrozooid and the common stem so as to attach it to the latter. Each special swimming bell is then doubly attached, one time to the bract, and the other directly to the common stem. With the contraction of the whole ensemble the pyramidal piece lodges the special bell, closing like a stopper the opening of the bract into which it fits perfectly.

The *bract* (Pl. 17, fig. 1, e) consists of the same flaccid and gelatinous substance that we have already described when speaking about the nectophores. This piece in reality has the shape of a rounded helmet having an anterior slit and two horizontal split lobes between which the special swimming bell and the gastrozooid with its tentacle are often lodged. The helmet is attached onto the common stem only by a point opposite the gastrozooid, and in spite of its strange shape it conforms from this point of view all the general laws that we have indicated for bracts, that is: they are always attached to the side of the common stem opposite to the gastrozooids. From the point of attachment to the common stem depart five blind-ending canals, which penetrate into the different parts of the bract. The strongest and the most curved of these canals (e^1) runs into the part encircling the gastrozooid, another (e^2) into the superior part, two others (e^3) are directed towards the rear. The fifth (e^4), starts as a large pyriform space, from the base of which the blind-ending canal is turned towards the circumference. The granules floating in the feeding liquid manifestly circulate in this space and in the canals that we have mentioned. It is easy to confuse this pyriform space, hollowed out in the middle of the bract, with a reproductive organ, which also is very small, and which is often difficult to find amongst the buds and tufts of developing tentilla, which encircle the base of the gastrozooid.

The *reproductive organs* (Pl. 17, fig. 2, m, fig. 7-12) that I have been able to find on the different specimens that I have investigated consist of simple buds more or less granular or pyriform, in which one can easily see four curved canals, appearing below the point of attachment towards the summit of the bud. The bud itself is

extremely transparent, particularly small at the beginning, and attached to the common stem opposite to the base of the gastrozooid so as to be hidden between the different points of attachment of the special swimming bell, the bract and the tuft of buds of tentilla. I have noted two different types in these buds, one being male, the other female; but opposite to each gastrozooid one never finds more than one bud which shows sometimes some eggs, sometimes a cavity in which one seems some spermatozoa of a particular shape. I have given in Fig. 7 a figure of the most developed male bud that I have found. The external layer (a) that gives the shape to the bud is quite thick and is composed of rounded, very transparent cells on its surface united into a pavement. In the interior is deposited another substance (b) of a vitreous nature lying in the middle of an irregular cavity (c) that communicates directly with the cavity of the trunk. It is in the interior of this cavity that one constantly finds some moving organisms, (d) that resemble well young nematodes and which are some spermatozoa, and whose nature can be doubtful. They are some very transparent, quite thick worms, with a linear shape, having one of the extremities of the body thicker than the other, and which have a serpentine movement, completely like the small worms that swim in a liquid. I have seen these living corpuscles swimming not only in directions within the cavity, I also saw them escaping through the opening of the base of the cavity into the cavity of the common stem, circulating in the latter and all its ramifications and even penetrating into the stems of the gastrozooids and into the canals of the female buds. These same organisms are also found in *Diphyes*, where Will has already mentioned them. Their shape differs completely from that of the spermatozoa of other siphonophores; it is then permissible to ask if they are in fact zoosperms or some very young intestinal worms. The shape militates in favour of the second of these suggestions, also by the freedom with which these small organisms pass into all the branches of the common stem. But on the other hand one can cite their constant presence and the complete absence of all other spermatic products as a compelling reason. I have made another observation, militating in favour of the opinion that one should regard these organisms as spermatozoids. I believe to have seen in effect the formation of one of these corpuscles at the expense of the internal substance, which covers the cavity of the bud. One only sees at first that the anterior extremity of the corpuscle that from time to time makes some very slightly marked undulating movements. This extremity advances freely into the cavity of the bud. The posterior extremity is absolutely confined within the internal substance, of which the hyaline transparency would nevertheless certainly allow the recognition of the contours of the body of this animalcule, which would be sunk into this substance. The movements of the free part become more and more marked, quite violent even, while I have been studying them under the microscope. Little by little – one would say under the influence of these movements – the body seems to detach itself always to the disadvantage of the internal substance, and is seen to be attached to the latter only by its posterior extremity. This attachment finally yields and the small worm entirely resembles the others, then swims in a serpentine fashion in the cavity of the bud. The whole process took almost an hour and I believe to have used all the means possible to guard myself against any error in observations, which, however, is not perhaps impossible, considering that I could not repeat or confirm this first observation.

The female buds appear in different aspects during their development. I have seen even in the smallest (Pl. 17, fig. 8-12) in the middle of which one finds an internal substance embraced by four canals uniting at the summit of the bud. On the surface of the internal mass (fig. 10) are outlined some very remarkable, star-shaped figures, made up of a median rounded circle, around which are arranged 7 or 8 oval

leaves, so that the whole resembles a small star-shaped flower; all the internal substance of the bud appears to be composed of these star-shaped cells, in the middle of which I searched in vain for some indication of an egg. I saw some other buds (fig. 11) in which, in contrast, the star-shaped look had completely disappeared, and the interior of the bud was occupied by two perfectly transparent eggs, showing in the middle a germinative vesicle and a germinative spot, concentrically surrounded at some distance by a ring of slightly marked vitelline corpuscles. Having seen well in these buds the canals appearing along the length of two sides of the external walls of the buds, and going to below its point of attachment at the summit. Finally in some other buds (fig. 12), the number of eggs was considerably greater; and in the most developed buds that I have found and which have a pyriform shape, the eggs were collected together in the anterior part of the bud, while the part close to the attachment was occupied by a tampon-like cavity. The internal substance of these buds was entirely detached from the external substance, which, in its turn, was becoming thinner throughout the circumference of the bud. I do not doubt that much later this bud in its development will take on the shape of a medusa, and that the external envelop will open soon on the top of the pear and constitute the umbrella of this medusiform bud. But I have not observed this development, I only put out this idea as a supposition, and as no other author to date have spoken of the reproductive bodies of *Praya*, I cannot complete my observations by using those of others. Kölliker, who has given some precise observations on other siphonophores, does not speak of these organs, although he has found *Praya* in the vicinity of Messina.

We will come to examine some *Galeolaria*s, some *Abyla*s and some *Diphyes*, that effectively are close to *Praya*, as is recognised already by Quoy and Gaimard and Kölliker, such diphyids that only differ by the uncommon development of a special swimming bell for each gastrozooid. It is, in effect, a surprising spectacle that the movements of these colonies and above all the fixed groups on the common stem. I cannot do better than to compare all the evolution of the polyps to that of a group of jugglers doing gymnastic exercises around a rope, which, here, is represented by the common stem. Except this adherence, in life, the will of each group is perfectly independent, and one only notices a dependence of the ensemble when the common stem contracts bringing all of these appendages toward the nectophores, which then begin to move.

If the case for the zoospermic significance attributed to the small worms circulating in the colonies is verified, this structure could serve as an additional distinctive character. We have found, in effect, in all the physophorids (*Physophora* and *Agalma*) some sperm with a rounded head and a very fine (probably) tail; - while in *Praya*, as in the other Diphyids, the zoosperms have become wormlike.

A character, on which I particularly insist, is the hermaphroditism of the colonies of *Praya*. There are on the same common stem some male and female groups, conforming absolutely to the same. We will see that it is not the same in other Diphyids.

VII.

ON THE ORANGE *GALEOLARIA*

(*Galeolaria aurantiaca* C. Chun)
Pl. 18 & 19, Pl. 20, figs. 1-3, Pl. 21, fig. 1-2

[*Sulculeolaria quadrivalvis* Blainville 1834]

Galeolaria	Lesueur in Blainville. Manuel d'Actinol, p.138, pl.6, fig.5
Epibulia aurantiaca	C.Vogt. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, of C.Th.Siebold and Kölliker. Vol. III, p.522, 1851.

Having found, during my last stay at Nice, some examples of a very delicate siphonophore, and which had previously escaped my notice, I sought, in the System of Acalephs of Eschscholtz, the only work on the material that I had at my disposition, the name that had been given to my new find. The diagnosis of the genus *Epibulia* (Tentacula ramulis simplicibus obsita. Partes catilagineae incognitae), appeared to me so much better to apply it, as it does not specify anything. The use of this generic name given to some incomplete and mutilated parts has then the advantage to establish an up to now perfectly useless genus by a species, of which I was in the position to give some details. I preferred this way to the manufacture of a new name for the genus.

Thanks to the help of my colleague, Pictet, I have been able to consult the Voyage of the Astrolabe. Figures 29-33 of Pl. 5 evidently refer to some detached nectophores of the same genus, at such point even, that I would have adopted the specific name, if the specimens, differing from the rest in some details, had not been collected in the Indian Ocean. Quoy and Gaimard had considered these animals as to be the transition to Beroïds, and they had applied the generic name "Beroïdes;" but Blainville had formed, on the basis of Lesueur, the genus *Galeolaria*, Quoy and Gaimard having withdrawn the name they gave, so as to adopt that given by Blainville. I apply now this generic name to the species whose nectophores approach well the parts figured in the Voyage de l'Astrolabe, and I come to know, for the first time, the entire organisation of this beautiful species, of which the specific designation is justified by the colour of the gastrozooids and some male organs.

The close relationship of my species to the animals found by Quoy and Gaimard is justified, besides the shape, best by a peculiarity. These naturalists figured, on one of the parts found by them, a red, contractile, damaged appendage which they referred to under the name *tentacule*, and which is evidently the detached anterior extremity of the common stem and well associated with the nectophore from which it is suspended. The indications of Lesueur already had made suspect in Blainville the existence of appendages attached to a contractile filament; - my studies will provide the proof that these indications, like all those by Lesueur, were very exact.

Fig. 6, Pl. 4, of the Atlas de l'Astrolabe gives, under the name *Diphyes Bory*, the drawing of a zoophyte that resembles well the common stem of a *Galeolaria* deprived of its nectophores. The shape especially of the bracts is the same. This figure has been copied several times without it having been remarked that it can in no way be referred to the five other drawings of the true *Diphyes Bory*, of which the authors, Quoy and Gaimard, gave the description without mentioning Fig. 6.

The orange *Galeolaria* has in its general organisation the greatest resemblance with the genus *Praya*. Here also one only finds two large nectophores situated at the extremity of the common stem and serving as the locomotory apparatus for the entire colony. One finds even an extremely contractile common stem on which the polyps, spaced apart, form isolated groups, each having its bract and its reproductive organ. But what distinguishes *Galeolaria* at first sight, is the absolute lack of special nectophores belonging to these isolated groups and the distinction of the colonies according to its sex. There are effectively male and female *Galeolaria*s, as we will see when dealing with the reproductive organs; because, under all the other reports, the colonies are extremely similar. The nectophores, the gastrozooids with their tentacles, the bracts have exactly the same shape in the colonies of either sex, and the difference, although essential and even very apparent to the naked eye, can only be seen in the reproductive organs.

The two *nectophores* (Pl. 18), placed at the summit of the common stem, are comprised of an extremely transparent substance, but very firm, and of a cartilaginous consistency, by this character distinguishing them from the very soft nectophores of *Praya* and approaching those of diphyids in general. These two nectophores always have a very different shape. The larger is almost cylindrical, save for an almost sharp-edged ridge, running along the side that is turned toward the common stem. It is the anterior end of this large, elongated bell that touches the common stem and one of the sides of the smaller nectophore. On the opposite side one finds the opening of the nectosac, which, in its general shape, repeats that of the entire bell, and which is bordered by four canals, which unite as a circular canal on the side of the muscular iris produced by the opening. The cartilaginous substance of the nectophore forms in front of this opening six slightly elevated teeth, which, by their application, can almost entirely close the entrance of the orifice [Pl. 18, fig. 4]. One also sees, apart from these six cusps, two small, blunt prominences on two sides and two ladle-like extensions [Pl. 18, fig. 3], as well as the two lateral prominences, that are entirely rigid, while the six cusps around the opening open and close at each contraction of the muscular iris and the nectosac.

The smaller nectophore is shorter but also more thickened than the other [Pl. 18, fig. 1 & 2] and instead of being straight is angularly curved in the middle so that the nectosac also appears folded in its middle. The dorsal crest, which in the larger nectophore shows a uniform contour, is elevated into a knob on the smaller bell and it is on this hunched side that the smaller nectophore fits with the larger one so as to form a gutter in which is lodges the beginning of the common stem. The result of this arrangement is that on the side of the opening of the nectosac that the common stem is attached to the smaller nectophore, much more firmly than to the larger one, and where one sees even a slit penetrating into the crest in which a retaining ligament retains the common stem. The opening of the smaller nectophore entirely lacks the six teeth developed on the larger bell, but one sees two extensions surmounting the opening of which one corresponds to the elevated ladle-like crest, the other on the opposite face where there is a longitudinal keel projecting much less.

The adaptation of these two bells is such that their anterior ends, in which the nectosacs terminate blindly and by the propulsion of which the colony advances, are found, however, in the same plane and that it is the anterior part of the smaller bell that is carried before when the colony is set in motion. I have figured the two specimens in Pl. 18 in the position that the bells affect, while the *Galeolaria* sits quietly at the surface of the water. The opening of the larger bell is seen then on top,

the smaller, in contrast, horizontal to one side, and the common stem hangs below the opening of the smaller bell.

The *common stem* [Pl. 19, fig. 1 & 2, *a*] is extremely thin and contractile. One sees in its centre a very thin canal compared with the thickness of the stem itself, and inflated here and there at places that correspond to the attachment of the groups of polyps, of which the sites are marked, on stems stripped of appendages, by swellings covering half of the common stem.

It is on some extensions of these swellings that are positioned the gastrozooids [Pl. 19, fig. 1 & 2, *d*] that in this species are very thin, very elongated and clearly divided into the three usual parts. The peduncle or stalk (b^1) is slightly contractile, rough on the surface and penetrated by a quite thin canal. The digestive cavity (b^2) is organised like the polyps of *Praya*. One notes the large circular spaces [Pl. 20, fig. 3], already visible at a slight enlargement and a general orange tint, which is spread throughout the entire tissue. The anterior part (b^3) is usually vermiform, but it can contract itself, very often showing a star shape. On the base of the peduncle of the polyp one sees the tufts of tentilla (*c*) in the middle of which is found the tentacle (*d*). This tuft is, in general, much less thick than that of *Praya*, while the remainder of the structure of the tentacle does not differ significantly from that described for the latter genus. The tentilla [Pl. 19, fig. 3] also have the same structure, to such a point that I believed at first to be able to include the *Praya*s and the *Galeolaria*s in the same genus and only make two species. It is then pointless that I return here to the description of these organs for the knowledge of which the description given for the genus *Praya* completely suffices.

The *bracts* [Pl. 19, fig. 1 & 2, *e*] differ completely in shape from the bracts of *Praya*. They are some pyramidal, transparent, quite solid pieces that resemble a paper cone, cleft throughout its length and in the interior of which are attached the gastrozooid and reproductive organs. One could believe from the figures in Pl. 19 that the male bract was much larger than the female one. I could have made other figures that would have given the opposite appearance, because according to whether the cone is looked at from the side, as is the case for the figure representing the female polyp, or whether one sees it face on, as is the case for the male polyp, it becomes more or less large. The cone is attached to the common stem almost in the anterior third of its height by an attachment filament, which ends (*f*) and which is as usual opposite to the peduncle of the polyp, while the reproductive organs are attached to the side of the latter.

I have said that the reproductive organs were different amongst the different colonies and that there were some male and some female. This fact leaps before your eyes by the different colours of these appendages, the testicles having a very bright red vermilion colour, while the female appendages are perfectly transparent and colourless. I have examined more than twenty specimens of each sex, I have had in front of me often two or three colonies of each sex in separate jars and, in spite of a scrupulous examination, I have never found male and female organs present on the same colony. One can well believe that this fact interested me very much, as I have stated for all the other colonies discussed in preceding chapters a complete hermaphrodism in that regard, the male and female organs are always found together on the same colony. I can thus state here with full and complete certainty in noting this exception to the rule.

The *female organs* [Pl. 19, fig. 2, *g*. Fig. 4-6] are attached in the shape of rounded buds on the same peduncle of some polyps close to the angle that this peduncle makes with the common stem. They are formed by budding and one finds

them all the more developed in the groups, to which they belong that are further away from the nectophores. One only sees at first a small, hollow, thick-walled wart. The youngest buds of which I have been able to distinguish something and represented in fig. 4. It is ovoid and comprised of an external transparent and solid substance, in which four rays run from the stem towards the summit. Its interior is filled granular and spherical vitelline mass, in the middle of which I have only been able to distinguish with difficulty the germinative vesicle. As the bud develops (fig. 5) the eggs increase in number inside it, and lose their granulated appearance allowing one to see inside them the two concentric contours, of which the larger one is the germinative vesicle, and the much smaller one the germinative spot. The external envelope then appears thinner at its summit than on its sides. Finally, the last stage of development that I have seen (fig. 6) and which one only finds in highly developed individuals, this external envelope is transformed into an elongated, narrow, very transparent umbrella, having a rounded orifice, encircled by a muscular iris and surmounted on two sides by two blunt and triangular prominences like two ears. The eggs becoming larger are strongly piled up inside the sac up to the top of the umbrella and then by the pressure take on a polygonal shape. These eggs [Pl. 19, fig. 7 & 8] distinctly show two contours of vitellus, in the middle of which one sees there the germinative vesicle and spot. The reproductive buds having reached the point described show very well the contractions of the umbrella and are very easily detached to swim freely in the ambient water.

The buds of the *male reproductive organs* [Pl. 19, 1, *h*] are developed following the same principals with the only difference that the internal sac (*i*) separates very early from its external envelope (*h*) and begins to take on a yellow colour. One distinguishes then, in the middle of this sac, a longitudinal canal, into which penetrates the nutritive liquid from the common stem and which, because of its transparency, appears less coloured. The external envelope is detached from the interior much earlier than in the females so that it is already necessary to look close to the swimming bells in order to find male buds where the envelope has not yet transformed into a swimming umbrella, while in the female colonies it is only the reproductive bodes of the oldest polyps where the umbrella is perfectly formed. The orange-red colour is augmented in the male buds commensurate with the development of spermatozoa inside it, and in the vigorous colonies there are always the last ten or twenty groups in the middle of which one notes the elongated sac with a brilliant vermilion colour, having almost the size of a pinhead. The umbrellas containing these intensely coloured sacs become very easily detached and swim with great vivacity for several days in the jars that have held the *Galeolaria*s. The umbrella itself is shaped in the usual way – it is conical, elongated, with four canals around the muscular iris. It shows on the side that is turned towards the polyp a triangular prominence.

I have found several times some animals that I believe can be considered as young *Galeolaria*s.

The smallest of these specimens shown [Pl. 19, fig. 10] under x 150 magnification, was completely invisible to the naked eye, and it is only by accident that I have collected it while taking with a jar to show the animals that float at the surface of a larger container, in which I had placed the produce of a net collection made on the 14th September 1851. This specimen consists of a bud of very transparent gelatinous substance (*a*), belong which hangs a gastrozooid (*b*) considerably contracted in on itself, but feebly tinted orange. This polyp on which one sees perfectly the short stalk, the spherical digestive cavity and the mouth is attached to a pyriform mass also of an orange colour (*c*), which is inserted into the middle of a

gelatinous globe and of which the enlarged part (*d*) is composed of rounded cells grouped together (fig. 11) and showing no interior structure. To the side of the polyp is found a tuft of finely granulated buds (*e*), which are evidently some buds of tentilla and on the opposite side one sees a very clear and entirely spherical bud (*f*) having a cavity inside, which resembles a bud of a nectophore.

A more developed specimen, shown under the same magnification [Pl. 19, fig. 12], and already visible to the naked eye, came from a net fished on the 3rd September of the same year. The gelatinous globe (*a*) has taken on here a more elongated shape. Inside it one sees a fusiform space (*b*) filled by very transparent cells of which their contours have a yellowish reflection. At the top of this space was inserted a small bubble of air surrounded by a strongly red pigmentation. The space filled by these cells widely opens into the base of the gelatinous globe by a circular opening (*c*), around which one sees some folds as if the opening had been reduced by a hem. From this opening departs a transparent, hollowed tube (*d*), which is attached in the midst of a completely formed gastrozooid (*e*) and already showing its three constituent parts, the peduncle, the digestive portion and the anterior, vermiform part. To the side of the polyp is found the tuft of buds (*f*) of tentilla, of which some are already almost completely formed and coloured yellow. On the other side one sees a reproductive bud (*g*), enormous in relation to the polyp [Pl. 19. fig. 13]. It is a swimming umbrella well confined in a transparent sheath, in the middle of which hangs an enormous ovoid sac filling the entire cavity of the umbrella and exceeding the same by a third of its length. Between the peduncle, by which the reproductive bud is attached, and between the peduncle of the polyp is seen the same circular bud (*h*) having a canal inside, that we have already signalled in the preceding specimen and which is a little more developed.

The third individual [Pl. 20, fig. 1] was collected on the 15th July 1851, and its development is such, that one can hardly deny the close connections that link it to an adult *Galeolaria*. The gelatinous globe (*a*) is lengthened even more, it is open at the base (*k*) and beginning to split lengthways, in such a way to take on the shape of a cone. The canal (*b*), filled with cells that fill its middle, is even more elongated. A small bubble of air occupies its summit; at its lower opening (*c*) is attached the common stem (*d*), on which is attached a completely formed gastrozooid, a circular bud and a reproductive bud. The polyp has a fully developed tentacle (*i*); the internal sac of the reproductive bud has the usual form with the umbrella that entirely surrounds it. It is thus impossible to misunderstand in this specimen, which is 1 mm in length, an isolated group of the *Galeolaria* which is already complete and has the quality of an individual group [cormidium], having a gastrozooid, a protective cone and reproductive buds, and which without doubt now comes to complete at first growth the organs of the entire colony (common stem, nectophores); then the other buds destined to form the entire colony. This individual gives, at the same time, the explanation necessary for these very young individuals that form a continuous series, so as to allow the precise determination of the organs, which, in these very young individuals, have not yet their characteristic shape.

What could astonish in the organisation of these young individuals, it is the development so precocious and so considerable of the reproductive organs, which one expects to see usually developing at a later stage. This development follows, nevertheless, that of the other individual organs, so I can also express, that is to say the other appendages comprising the isolated group, and it precedes only the appearance of some organs of the colony, namely some nectophores and the common stem. Because, if one reflected that all the colonies are formed by augmentation of a

germ individual, by addition of some new groups formed by budding, to an isolated primitive group, one understands that this group can be formed at first of all pieces before the colonial budding begins. It is this that has taken place in the young *Galeolaria*s; - the isolated group, arising from the egg, finish initially the isolated building of its ensemble, before giving rise to some buds which should, after some time, form the compound colony.

In following the development of some reproductive buds such as is presented in the young individuals collected by me, one finds several important facts. If one compares fig. 13, Pl. 19 with fig. 2, Pl. 21. In the first bud the stem is enormous, very long; a primary envelope, split throughout its length, surrounded by a very thin second umbrella, short, with a rounded opening, of which one finds the anterior extremity of a very thin sac, which hangs at the summit of the umbrella and entirely fills its cavity.

The differences are great between this form and that of fig. 2, Pl. 21. The external envelope has almost disappeared; it only shows above around the stem of communication with the common stem. The internal umbrella, in contrast, has taken the above; it is very large, its four canals are perfectly designated and united by some transverse anastomoses. The internal sac, on the other hand, is very small, one would say it flasque [?] and without life, to such a degree that it seems contracted and empty. The external surface is covered with paved cells; - its cavity contains, no more that that of the sac in the preceding figure, no trace of a determined genital product.

One remarks then on the reproductive buds, as on the group in its entirety, the primitive tendency of a copious formation of protective organs which, later, are brought back to some just limits.

The zoological position of *Galeolaria* is evident, as we have already said, beside some *Praya*s, from which they only differ by the absence of a proper [?asexual] nectophore for each group and by the bisexuality of the colonies. In all the other organs one could only see some specific differences.

VIII.

ON THE GENERA *ABYLA* AND *DIPHYES*

(Pl. 15, fig. 4 & 5. Pl. 20, figs. 4-7. Pl. 21, figs. 3-13)

The genus *Diphyes*, established by Cuvier for a zoophyte found by Bory de Saint-Vincent, was for a long time the only type known of this family, generally adopted nowadays and which has been enriched further by the observations of Lesueur, Eschscholtz, Quoy and Gaimard. Now this family comprises a great number of genera and sub-genera, which one is forced to classify conventionally or to reduce to some less numerous divisions.

Quoy and Gaimard, after having created at first a number of genera (*Calpe, Abyla, Cuboides, Enneagonum*, etc.), genera adopted and built upon by Eschscholtz and Blainville, later reduced all the known forms into the single genus *Diphyes*, and returned also to the way of thinking of Cuvier. Eschscholtz, in his Système des Acalèphes, arranged the genera adopted by him into two divisions, following the number of suckers (gastrozooids). He placed in the first division all the genera having a single sucker; into the second, those with several suckers. Lesson adopted this division, and called the first monogastric; the second polygastric; - but, while Eschscholtz conserved still a great number of genera, Lesson made a considerable reduction, and admitted, amongst the monogastrics, only a single genus, *Microdiphyes*, and amongst the polygastrics only two, *Diphyes* with almost equal parts and *Heterodiphyes* with unequal parts. To facilitate the understanding of these numerous genera, Lesson retained the genera of Eschscholtz as sub-genera.

The present memoir leads perhaps to some new simplifications. The monogastric diphyids are in effect inadmissible; - they are the groups formed at the end of the common stem of the polygastrics and which are easily detached. Thus, if my provisions are realised, the *Diphyes* of Lesson will be regarded as the female colonies, the *Heterodiphyes* as the male colonies, and one returns perhaps also anew to a single genus, *Diphyes*, containing several species, of which the synonymies will be difficult to disentangle.

It awaits the solution to some of the questions that come to be suggested, I prefer to make use of the names already presented by the authors.

The genus *Abyla* of Eschscholtz corresponds exactly to the genus *Heterodiphyes* of Lesson, which, in consequence, is perfectly useless. It comprises the sub-genera *Abyla* and *Calpe* of Quoy and Gaimard, and is applied to the polygastric diphyids, of which the solid parts are comprised of two unequal parts, each having a nectosac.

The species of *Abyla*, which I have frequently encountered in the bay of Villefranche, agree perfectly with the following species, discovered by Quoy and Gaimard at Gibraltar.

Abyla trigona, Quoy and Gaimard. Ann. Sc. natur., Vol. X, 1827, 2B, f. 1-8.
Abyla trigona Eschscholtz. Syst, d. Acaleph, p. 131.
Abyla trigona Blainville. Man. d'Actinol. pl. 4, f. 4
Diphyes abyla Quoy and Gaimard. Voy. Astrolabe, pl. 4, figs. 12-17.

With respect to the species of *Diphyes*, observed by me in the sea of Nice, I will be unable to exactly apply one of the descriptions of species given up to now, and

I like best to abstain from giving a new name that would burden further the nomenclature.

The solid parts of *Abyla* are composed of two nectophores of strongly unequal size, which are juxtaposed in a way so as to form by their adhesion a single pyramid-shaped piece, which, amongst the species that concern me, has a triangular base. The analogy of this organisation with *Galeolaria* is striking; in the *Abyla*s also it is the smaller nectophore that particularly serves for the attachment of the common stem. But, while in the *Galeolaria*s the inequality between the two pieces is very small, it is shown to the greatest height in the *Abyla*s, where the swimming facility of the smaller bell is extremely reduced, and where that piece is particularly constructed with view to form the attachment and protective piece for the common stem, in such a way that the nectosac there occupies a strongly restricted place.

Fig. 4 in Pl. 20 will perhaps show the best way of understanding the shape of this *anterior piece* of *Abyla* than a long description. It is a piece (*a*) of flattened crystal, cut into facets, of which the angular point is turned forward. The substance is very hard, homogeneous, but entirely transparent. The posterior edges of the piece that are applied to the anterior point of the larger nectophore are finally serrated like a saw, while the other ridges are perfectly rectilinear. In the middle of the piece, almost hidden in its interior, one finds the extremity of the common stem (*b*), noticeable by the great quantity of buds that surround it. From this extremity leave three ligament-like cords, hollow in the middle, of which each leads to a different piece, one (*c*) to the smaller nectophore (*f*) hidden in the terminal piece, another (*d*) to a large pyriform space (*g*), filled with transparent cells and hollowed on the opposite side to the smaller nectophore. The third cord (*e*), finally, travels behind to the anterior extremity of the larger bell (*h*).

The *small nectophore* (*f*), hidden in the terminal piece, has an elongated shape, a small swelling inside, reduced on the two rounded sides. It has a circular opening (f^1) surrounded by a muscular iris, which is directed to the back, while its short major axis is almost parallel to one of the lateral facets which depart from the summit of the small piece, and which its posterior base is very slightly distant to the said summit. Two canals (f^2), elegantly curved, depart almost in the middle of the total length of the bell, from the point of attachment of the common stem. Arriving at the middle of the depth of the bell, each of these canals divides into two branches; - the posterior branches (f^3) go directly backward to arrive on the border of the muscular iris, which is surrounded by a circular canal, in which these branches end. The anterior branches (f^4), are borne directly towards the base of the cul-de-sac of the bell and meet at this point so as to merge.

Beside the nectosac, which we will come to describe, is found a large cavity (*g*) of a quite variable shape, but usually more or less globular, and which is continued onwards in the summit of the small angular piece as a narrow cylindrical canal (g^1), filled with some small cells, having a granular appearance. On often finds at the extremity of the cul-de-sac of this canal a small bubble of air, which probably arrived there by the ingested food; but this bubble of air is never constant and absent in some specimens. The large cavity, to which the canal belongs, is filled with very large, entirely transparent, cells. On already sees in this structure that its cavity is analogous to those racket-shaped cavities, of which we have signalled the existence in the genus *Praya*.

The three cords (*e*) run parallel to the common stem to the rear so as to fix to the summit of the larger nectophore. This *larger* pyramidal *nectophore* [Pl. 21, fig. 3] is ornamented on the three projecting sides that are terminated behind by some

prominent points, surrounding the circular opening of the nectosac. The projecting keel, which corresponds to the side on which is found the opening of the smaller nectophore, is extended laterally by a quite thin lamella, toothed and serrated on its border. This lamella, applied on the angular side of the pyramid, produces a longitudinal gutter into which the common stem can pass or be retracted. The nectosac likewise, which is found in the large piece, is never elementary, and, save for the described lamella that forms the groove for the common stem, the detached piece can scarcely be distinguished from a detached bell of *Galeolaria*. The two pieces described for *Abyla* are separated, in effect, with a quite great ease by the rupture of the peduncle of attachment (*e*), between the large bell and the common stem that we have mentioned, and the common stem then remains entirely attached to the terminal small piece, in the hollow of which it can retracted if necessary. The detached large swimming piece also retains for a long time its contractile ability, and moves isolated in the milieu of seawater.

The *common stem* (*b* fig. 4, pl. 20) is, like those of the preceding genera, very thin and greatly contractile. One can scarcely believe that this so long cord that the *Abyla*s would produce from time to time, can withdraw into the so restrained space that is available between the two nectophores. Such as it is, the common stem is a very thin muscular canal on which are fixed the different polyps (*i*) forming the distinct groups. At the beginning of the stem the gastrozooids are deprived of all accessory pieces, save for the tuft of buds of cnidobands (*k*) that encircle their bases. The polyps become more and more developed towards the inferior extremity of the common stem and, while they show the usual division into three parts, one also sees the development of their appendages. The tentacle enlarges, the buds situated in the tuft surrounding the peduncle of the gastrozooid are formed into a spiral and finally become the cnidobands placed on the secondary filaments. These capsule [Pl. 21, fig. 3] approach well in their structure those of the *Galeolaria*s and *Praya*s. It is a yellow cord made up of stinging sabres arranged in vertical rows and turned into a semi-ellipse, at the centre of which one finds some extremely long stinging beans. The cord continues as a terminal filament usually rolled up into a spiral and bristling throughout with perfectly colourless small pyriform stinging sacs, in the interior of which on sees with the greatest ease the spirally coiled filament.

The *reproductive organs* [Pl. 21, figs. 7-13] are entirely absent from the polyps placed at the summit of the common stem such as I have drawn them in fig. 4, Pl. 20. On almost the middle of the length of the common stem one notices the reproductive buds (fig. 7, *d*) placed with respect to the attachment peduncle of the gastrozooids, and formed in the usual way by a transparent external substance, covered by pavement cells and by an internal substance in which are placed four canals. Soon these buds develop further and very soon one sees their formation into medusiform bells. In effect the bud fig. 11 already shows, in the middle of a bell, a small elongation well covered with epidermal pavement cells, the testicular sac, which is quite small and in the interior of which one sees the cavity, around which are going to be laid down the spermatozoa. One should then attend to a uniform growth of these parts and to the development of the umbrella corresponding to the development of the sac and some spermatozoa in its interior. As the umbrella is developed, in effect, it acquires colossal dimensions and is surrounded by the transparent mass, extremely solid and cut on four facets [Pl. 20, fig. 7. Pl. 21, fig. 12 & 13] that surpass the external opening of the umbrella as four truncated points. But the sac inside the umbrella remains almost at its primitive point of development. The formation of the spermatozoa does not advance, and it appears that all the formative

force of the bud is employed, for a long time, in the development of the hard bracts, cut in facets like a crystal and which not only surround the testicular umbrella, but also the gastrozooid and its tentacle. There also form, at the extremity of the common stem of *Abyla*s, some almost independent groups, entirely isolated, and which, curiously, are easily detached entirely from the common stem to float freely in the water. I have given several figures, which I can qualify the precision of, of these singular groups that I took in the beginning for new colonies formed by budding on the extremity of the common stem. It is an assemblage of a multitude of pyramidal pieces, of a perfect transparency, cut into facets and retained together in their respective position by quite considerable cords running into the spaces filled with cells and resembling those spaces signalled in the nectophores. In the middle of this bundle of crystalline pieces, and cut into facets, hangs this enormous testicular swimming bell, in the middle of which is found a very small sac that one could take as a stomach in the process of formation, which is a sac that will become filled with spermatozoa. Finally beside these swimming bells, so strangely garnished with sides and point, one always sees a nourishing polyp, but which has a diminished, stunted appearance, and which appears wasted. What is odd about it is that the testicular swimming bell never detaches alone as amongst the *Galeolaria*s or amongst the other genera that we have examined, but it is always the polyps and the bracts which become detached from the ensemble on the common stem together with the bell, so that the entire group is separated from the latter.

If one compares the structure of these fixed groups at the last extremity of the *Abyla*s with the description and the figures of monogastric diphyids (*Cymba, Enneagonum, Cuboides, Cucullus, Eudoxia, Aglaisma*, etc) one is easily convinced that their organisation is identical and that there are only variations in the shape and detail. The general plan of all these mentioned genera includes a piece shaped by facets, to which is attached a single gastrozooid and a single swimming bell. It is as if one sees the same plan as for the appendages described, and I believe in consequence to be justified in saying that all the genera of monogastric diphyids should be struck from the zoological framework, because these genera only are only justified on the basis of the mutilated appendages of polygastric diphyids, that is to say on the terminal groups of the colonies called diphyids.

I must mention in addition one peculiarity. I have examined many *Abyla*s; - almost all having the terminal groups that I have described at the end of their common stems, but all of these groups have been male. I have never found an *Abyla* that has shown a female group. Is it an accident or do the *Abyla*s themselves consist only of male colonies and that the female ones are as yet unknown?

I have mentioned above one species of the genus *Diphyes* that I have found quite often in the waters of Nice, but of which I have scarcely been able to study in depth. I have given a figure of it in Pl. 16, fig. 5. Examined with attention, the genus *Diphyes* does not differ in any way by its structure from the general plan or organisation that has already been shown for the *Abyla*s, *Galeolarias* and *Praya*s. There are always two swimming bells situated at the end of the common stem. The differences from the genus *Galeolaria*, for example, only consist of the junction of the two swimming bells. The anterior bell is fixed to the common stem by a fusiform space filled with cells exactly like those in *Abyla*. The inferior piece carries beside its swimming bell a gutter from which arises and returns the common stem. The differences then only consist of the attachment of the two swimming bells and in their reciprocal development.

The common stem, the polyps fixed below never appear to differ from those of *Abyla*. The only difference that exists is that the lanceolate bracts begin to appear little by little in the middle of the common stem. On each gastrozooid is inserted a similar piece. It is developed perhaps also at the extremity of the common stem by some analogous groups to those described in the *Abyla*s, but the reproductive buds that I have seen and which never differ from the usual type were always female. Kölliker has made the same remark; the *Diphyes* that he examined at Messina only carry some ovigerous capsules and never male organs. Was he then rash to suppose that the *Diphyes* are the male colonies and the *Abyla*s the female colonies of the same genus and species? We have already seen in *Galeolaria* an example of a dioecious colony, but in the *Galeolaria*s the swimming bells are of the same shape in the colonies of the two sexes. Here the diversity will be pushed further. The swimming bells, although constructed along the same lines, will differ in their shape in the colonies of different sexes.

I must say that Huxley had already arrived before me to a similar conclusion. In one short notice (Archives de J. Müller pour l'Anatomie et la Physiologie, 1854, p. 381, Pl. 17) and which has escaped my notice up to the present, Huxley expressed also:

"In all the diphyids, seen by me (*Diphyes*, *Calpe, Abyla, Eudoxia, Aglaisma, Cuboides, Enneagonum*) the reproductive organ is a medusoid body like that in certain Corynes. It consists of a cavity in the shape of a bell surrounded by four radiating canals that reunite at the periphery into a circular canal. The internal border of the bell has a circular membrane much like some medusae – but on finds neither tentacles, nor vesicles or coloured spots.

"A pyriform sac, like the stomach of a medusa, hangs from the summit of the bell. But this sac is not open at its extremity and the genital elements, eggs or sperm are developed within its walls. The oval cavity of the sac bears some vibratile cilia and communicates with the system of canals and with the general cavity of the polyp or the colony; also it is for a long while that the organ is attached to the *Diphyes*

"The monogastric *Diphyes* only develop a single type of generative organs and all the polyps of a polygastric *Diphyes* are only that of a single species – the diphyids are then, without any doubt – unisexual."

Huxley, also described the development of the reproductive buds and he gave some excellent figures, which provide the evidence that the *Eudoxia* figured by him is none other than a terminal group of *Abyla*, such as I have represented in my figures.

IX.

GENERALITIES

Lesueur is the first author to have given the opinion that the *Stephanomia*s (*Apolemia*s) and the closely related organisms could be composite animals. In the note accompanying the figure of *Apolemia uvaria* (Journal de physique, 1813), he said textually: "de Lamarck and Blainville, to whom I have communicated my observations, have thought with me that the *Stephanomia*s, of which I give a figure, are, also that I will come to say, only some animals living as a society."

Meanwhile, one searches in vain in the publications of the naturalists cited by Lesueur for a trace of this opinion, which Milne Edwards cited transiently in his work on the twisted *Apolemia*, without ever contesting or accepting it. The classifiers had totally gorgotten this way of envisaging these organisms, and I really believed to have found something, when, in 1846, I convinced myself again of the observation, that the *Apolemia*s and the *Praya*s were some colonies of hydrozoan polyps, adapted to swim. Leuckart, in his cited work on the *Physalia*s and siphonophores in general, seized upon this idea, expressed by me also with some doubt in the work "Océan et Méditerranée" and all the modern observers, amongst which are Huxley and Kölliker, have adopted and supported by some new evidence this opinion, in a way that I have to say now that it has generally prevailed.

The structure of the gastrozooids attached to all these colonies is known now in all its details, it cannot be in any doubt that it is beside the hydrozoan polyps, Hydras, Sertularids, Corynes, etc, that it is necessary to classify the swimming polyps. The organisation is absolutely the same, and the naturalist, to whom one presents a gastrozooid of *Agalma*, for instance, isolated from its common trunk, would not hesitate an instant in recognising it as belonging to this great division of hydrozoan polyps. The existence of a simple digestive cavity, without proper walls, hollowed into the substance of the body, the communication of this digestive cavity with a system of canals uniting all the individuals between themselves and filled by the nourishment fluid kept in motion by the vibratile cilia, and finally the construction of the reproductive organs in the shape of external buds, involving the complete absence of internal sexual organs, irrevocably decides in favour of this opinion. All these characters equally distinguish the siphonophores from the so-called proper polyps or some Anthozoans, in which one finds a digestive cavity with proper walls and some internal sexual organs.

All the siphonophores examined so far possess some sterile nourishing polyps charged uniquely with nutrition. In the great majority one also finds several of these sterile polyps, following the development of the colony – only the family of Velellids is, in fact, exceptional, the three genera that comprise it (Velella, Porpita, Ratairia) have only a single, central sterile polyp. But we know also, by the observations detailed above on young Physophores, *Agalma*s and *Galeolaria*s, that the organism arising from the egg never possesses more that a single nourishing polyp, and that that the others come to be joined to it by budding, thus increasing the colony almost to infinity.

Some sterile nourishing individuals are also seen in several fixed hydrozoan polyps, notably in the *Sertularia*s, *Campanulairi*as and *Synhydra*s; - while in several other fixed hydrozoan polyps one only finds a single type of individual, nourished by their anterior part, proliferating at their base or another part of their body.

A notable difference can be remarked upon between the majority of the fixed hydrozoan polyps and the swimming polyps with regard to armature. Only the nourishing polyps of siphonophores do not possess arms positioned around the circumference of the mouth; - one notes very rarely some traces of a radiate arrangement in this opening. In the fixed polyps, in contrast, all the nourishing polyps have arms, generally in a variable number and arranged in a circle around the mouth. These arms are particularly, some even exclusively, armed with different types of nematocysts, which are found also, as we have seen, dispersed throughout the majority of the body of the swimming polyps. The latter, on the other hand, are armed with some formidable tentacles that are only lacking in the Velellids, and whose organisation is so complex. In spite of the great majority of these forms, we have always found a plan consistent with the structure for this prehensile organ; - in knowing of a principle filament made up of segments and arising from a tuft of buds, to which are attached some secondary filaments bearing the capsules or stinging tendrils almost always pigmented. The only difference to report is found perhaps in the organisation of these which, in *Hippopodius* and the genera with two swimming vesicles, have a cnidoband curved only into a semi-ellipse, while in the *Agalma*s, *Physophora*s and *Apolemia*s, this cnidoband generally has several spiral turns.

The tentacle is, without any doubt, a special organ for the gastrozooids; - its existence is bound to that of these latter; its movements dependent on the desire of the polyp, and not on that of the colony. It is formed in the young form by a single bud after the appearance of the polyp.

Does the same relation exists between the polyps and the bracts ?

We have reported on some incontestable bracts amongst the *Agalma*s, the *Apolemia*s, the *Praya*s, the *Galeolaria*s and the *Diphyes*. They are completely lacking in the hippopodiids. Their existence, admitted by myself amongst the *Velella*s and the *Physophora*s has been contested, with respect to the latter genus, by Kölliker. In the *Agalma*s, the *Apolemia*s and the *Diphyes*, these organs have the shape of a flat and large lamella, almost smooth, in the *Galeolaria*s they form a cornet, in the *Praya*s a helmet; in all the genera they are immobile. In the *Velella*s and the *Physophora*s, finally, they have become mobile, contractile, vermiform and awl-shaped, so that they are worthy of the name tentacules. I will not return to the reasons, drawn from their position and from their structure, and given above, that allowed me to retain my old opinion on these appendages, contrary to that of another considerable authority, that is Kölliker; I will remark only, that the motility of these appendages cannot be invoked against me, because the bracts of the *Athorybia*s are, also admitted by Kölliker, gifted with a high motility in taking on the function of swimming organs. I know well that the bracts, protective and swimming at the same time, in the *Athorybia*s are not as contractile as the tentacules of *Velella* and *Physophora*; but should not each degree of perfection also necessarily introduce a new organic or physiological element: The protective organs are limited to groups [cormidia] in the *Diphyes*, *Praya*s, *Galeolaria*s and *Physophora*s, while they are arranged in a circle in the *Velella*s, and distributed equally to the nourishing and reproductive organs of the *Agalma*s and *Apolemia*.

The appendages serving for reproduction demand a detailed analysis. We have found individuality as above in the *Velella*s. The resemblance of the proliferating individuals of this genus with those of the Syncorynes is striking. In the one, as in the other, the anterior part serves for digestion, while the base or the stem produce the buds, which, in the two genera are true medusae.

The resemblance is already obliterated in the *Agalma*s and *Apolemia*s, where the proliferating individuals are mouthless, deprived of hepatic pads at the bottom of their cavities and filled with vibratile cilia. I have mentioned above that Kölliker has confounded his circle of tentacules (protective organs) of *Physophora*s with these mouthless individuals, that Huxley, as myself at the beginning of my studies, had taken for the nourishing polyps at a stage of development; more especially as they are usually armed with a stunted tentacle with nematocysts. Kölliker cites also the genera *Athorybia* and *Forskalia* as bearing some similar mouthless individuals, indicated by him as tentacules, while Eschscholtz names them reservoirs of liquid (Füssigkeitsbehälter), and Milne Edwards appendages to vesicles.

I acknowledge that the true significance of these appendages was only revealed to me much later, perhaps even only by the opposition of Kölliker against my way of envisaging the protective tentacules of the *Physophora*s. I cannot be content with the opinion of Huxley and that of myself. I have spoken, in the organisation of these colonies of polyps that each bud, although constructed to a general plan, yet had from its appearance, a certain place and a certain stamp, which gave it a special significance, and which would be to detract from the general rule that one wants to find, in some of these colonies, the additional appendages developed from buds stopped in their development, until an accident brings them back into activity. I cannot regard these individuals simply as some young nourishing polyps; - knowing that the buds and the young of these polyps will be found at the end of the common stem nearest to the swimming bells. Their number, amongst the *Apolemia*s and *Agalma*s, was too considerable to consider them only as substitutes intended to replace the feeding polyps to which an accident occurred. Finally, I have known the prodigious rapidity with which the appendages are lost and replaced, by means of normal budding – a rapidity of which I have observed a striking example in the young red *Agalma*, and I have come to speak of, that nature could compensate for the loss of a feeding polyp, also for the formation of a new bud, by the recasting of the stunted reserve bud.

The special study of the young red *Agalma*, in which all the appendages are spaced well apart, put me finally on the track. Having seized upon the close relationship between these mouthless stomachs and the reproductive organs, I have found that the other genera provided with these appendages have a remarkable consistency. Once these facts are noted there cannot be any doubt about the significance of these appendages.

The existence of these mouthless proliferating individuals cannot astonish in the colonies of hydrozoan polyps particularly in the Synhydras studied by Quartrefages, and in the Campanularias, or some individuals, reduced to the shape of cup-like bells, producing some eggs and serving solely for reproduction.

We will have then, amongst the siphonophores already examined in detail, three sorts of fixed polyps on the common stem.

1. Some sterile nourishing individuals. They are never absent, to our knowledge, in any genera.

2. Some nourishing and, at the same time, proliferating individuals. They only exist in the *Velella*s, the Porpitas and the *Physalia*s.

3. Some mouthless proliferating individuals in the *Agalma*s, the *Apolemia*s and the *Athorybia*s.

It is necessary to distinguish between these proliferating individuals and the same reproductive buds. Here, a quite large diversity is offered to our regard that, however, allows us to return to type of general identity.

The medusiform bud is this type for the conformation of the reproductive organs. One can find this type with different modifications – with or without development of the umbrella, with or without restrained development. The absence of the umbrella has the character for a sessile bud; the presence of an umbrella in contrast is that of a free bud that detaches itself at the end of development.

Let us analyse from this point of view the observations that offer some guarantee of exactitude.

In the Velellids, the buds are detached in the form of a medusa supplied with nourishing organs (stomachs) but without genital elements (eggs or sperm).

The type with the umbelliform medusa, but without a stomach and on the other hand supplied with a genital sac exists only in the following genera:

The *Agalma*s, the *Athorybia*s, the *Abyla*s, the *Galeolaria*s have some medusiform isolated male buds, free, with an umbrella.

It is probably the same case in the *Apolemia*s, (*Forskalia*s) where the isolated buds are only agglomerate into a tuft around the peduncle of the proliferating individual. The development of these buds has not been followed sufficiently.

The *Diphyes*, the *Galeolaria*s have some isolated female medusiform buds, free and supplied with an umbrella.

The *Praya*s, the *Hippopodius* have male buds, fixed and isolated, facing towards the nourishing polyps.

The *Physophora*s have the fixed male buds united into a raceme on a simple stem. Perhaps also these buds detach themselves at the end of their development.

The *Praya*s, the *Hippopodius* have some isolated and sessile buds, filled with eggs.

The *Apolemia*s have some female buds sessile and isolated, but agglomerated into a tuft.

The *Agalma*s and the *Physophora*s have some sessile female buds united into a raceme on the same stem, each containing a single egg.

We see already, by these comparisons, how small are the differences between the sessile buds and those that become free; differences that due only to the more or less considerable development of the external envelope of the buds. We cannot even say in all of these cases, if the buds will belong to one or other category, without being able to observe their complete development. It results also from this examination that all the developing buds follow the same plan. I have shown the variations of this plan in the different specific cases, and I have insisted on the disposition of the canals arising from the general cavity in all of these buds without exception, because this fact is common to all the medusiform buds, which develop either on the swimming polyps like the siphonophores, or on the fixed polyps like the *Tubularia*s. One sees then how Kölliker is in error when he denies the reticulated distribution of the canals in the female buds of *Agalma*s, in attributing them to a particular design on the surface. It is here like everywhere else, some canals differing only from ordinary canals in that they are reticulated as I have figured, while in the great majority they are arranged as four radials.

I return again to the great zoological importance of the medusiform buds; - I will insist here only on a special case, as I expressed myself, *they are in reality some true medusae*, supplied with all the proper organs to sustain a prolonged and independent life. The naturalist, who would not know their origin, without hesitation would classify them as independent individuals, provided with an umbrella with canals distributing the nourishing fluid throughout the body, with a stomach, some

genital and stinging organs, amongst the most established Medusae. I repeat, these buds do not resemble medusae, they are Medusae.

But, they are also some independent individuals, enjoying a proper life, with a special will, to float in the water after their wish, eating and multiplying by the fertilisation of their genital products. On that there can be no doubt.

One now descends to the scale of the organisation of these buds. One will look at the motile testicles of *Agalma*s, which have no digestive organs and which evidently will not be able to live for long when isolated; are they to be regarded as some individuals? It will necessarily be so! Know we not some insects without a mouth, incapable of taking nourishment during their complete state, in which they live for only a few hours, necessary for emptying their genital organs? Milne-Edwards has seen on *Apolemia* some buds having a feeble umbrella and hardly contracting, which are sessile. Are these individuals then? They have perhaps also a proper wish, to which their contractions testify. But these immobile and sessile buds without a proper life, in the interior of which are deposited some eggs and sperm by the current of the general nourishing fluid and in which the envelope finally splits by absorption, to allow the release of the products; - are these then some individuals? Evidently there will be a play on words, that will apply to this designation to some bodies without movement, without will, without traces of a particular life. The individual word, applied to these bodies, will be a word void of meaning. This will be to attack the good sense that will be supported, that the racemes of eggs of an *Agalma* are a uniting of female individuals on a contractile common stem. They are then some organs. But where does one then place the limit between organs and individuals?

We have already seen an analogous degradation of some reproductive polyp as far as some mouthless guts, made up of the ones like the organs called tentacules, and which I have designated as proliferating individuals, this was only to emphasise their significance. We will see a similar degradation in the locomotory organs, and, in reflecting on these diverse formations, we will be well forced to acknowledge, that there are not some fixed limits and that the individual buds more or less follow special cases. I will stay no longer on this subject, that can lead to some very strange consequences for those who, retained in an old rutted path, would not like to be use themselves the new fact or to renew the theories and beliefs based on old facts.

Locomotion establishes the principal difference between siphonophores and the fixed hydrozoan polyps. The *locomotory organs* are then the most important, having to provide the principal characters for the classification.

One observes attentively the diverse degradations of this apparatus in the better known genera; one finds firstly two categories, passive swimming organs and active locomotory organs.

We designate by the name passive swimming organs the hydrostatic apparatuses, such as vesicles, shells, capsules, filled with air, suitable to balance the density of the entire organism with the ambient water.

We find several modifications of these hydrostatic apparatuses.

In the *Physalia*s, it is a cartilaginous or horny enormous vesicle, comprising a very large part of the body.

In the Velellids, it is a flattened shell with air-filled cells.

If one can believe in the figure by Rang, communicated by Lesson, the genus Angèle (Lesson, Acalèphes, p. 496, pl. 9, fig. 1) will form the passage between the Velellids to the following genera, in which some polyp armed with tentacles are fixed below the air-filled plate.

Finally, the last state will be that of a bubble of air borne on the summit, a formation that distinguishes the *Agalma*s, the *Apolemia*s and the *Physophora*s.

The active locomotory organs are developed as swimming bells in the genera *Physophora*, *Agalma*, *Apolemia*, *Hippopodius*, *Praya*, *Galeolaria*, *Abyla* and *Diphyes*; - under the form of solid leaflets in *Athorybia*; they are entirely absent from the *Physalia*s and Velellids.

All these so diverse appendages are united into a colony by the *common trunk*. That is generally developed in the shape of a tube. The Velellids and the Physaliids form the only exception. The *Physophora*s offer, as has been strongly judiciously observed by Kölliker, are an intermediate state, having the anterior part of the common stem elongated, while the posterior part is flattened and discoidal.

The embryonic development and beyond of some siphonophores is so far completely unknown. In publishing the details of my observations on young *Physophora*s, *Agalma*s and *Galeolaria*s, I flatter myself to have brought together some facts, which can be used to throw some light on the subject. Kölliker (l.c. p.312) has also observed a single young animal, which he referred to the genus *Apolemia* (*Forskalia*). "The small animal, he says, is 1.5"' in length and has the shape of a short axis, hollow and cylindrical, bearing at its extremity a single polyp, while the other end is in connection with an air-filled vesicle with a double air bubble. These parts having formed as in the adult." Kölliker described later the buds of some different appendages, all hollow and in communication with the hollow axis, and represented these as stinging appendages, as swimming bells, as nourishing polyps and as some generative organs. Perhaps these determinations are not completely exact and that the small animal had lost its primary protective bracts with which it must have been provided according to analogy with the other genera of the same family. Kölliker interprets his observation, believing that the egg gives rise firstly to a larva shaped like an infusorian that becomes polyp-shaped, develops at its inferior extremity, elongating into a stem, the air-filled vesicle and develops later some lateral buds, which form the other organs.

My observations lead straight perhaps to some different interpretations. That which firstly strikes one in the very young individuals, is the excessive development of the protective organs, which we have equally encountered in all the young examples from the three genera examined. The primitive disposition of the curved bracts of *Agalma*s, the shape and circular position of the vermiform appendages of some young *Physophora*s, also the globular transparent shape of some young *Galeolaria*s which later metamorphose into cornets, we learn, without doubt, that the protective organs are formed primitively in the egg, - either at the expense of the vitellus, or of the outer jacket. It is especially the young *Galeolaria*, shown in Pl. 19, fig. 10 that seems to show with the finger the recent emergence and a structure such as it would have had in the egg. The part representing the protective organ is quite enormous, globular, and the other parts are reduced to the role of simple appendages.

It is perfectly true that the appendages all appear firstly in simple numbers and are augmented later by the process of budding, which is an incessant activity during the entire life of the colonies. Primitively there is only a single nourishing polyp, suspended from the very short, hollow, common stem with a pyramidal or conical shape. This common stem, arranged as a perpendicular axis in the middle of the protective organs that surround it, forms a whorl in which it is partly encased; - this common trunk, I say, bears on one side the nourishing polyp; on the other the bubble of air, the passive swimming organ. And we remark, even in the genera in which a

bubble of air does not exist in the adult state, this bubble is found during a certain stage of their youth.

I do not know about the larval stages in the young siphonophores – I believe that the young, which are formed from the egg, found at later stages are already composed of all the pieces mentioned, e.g.: protective organ, common axis, nourishing polyp and passive floating organ. The external parts of the egg or the external layers of vitellus probably produce the protective organ while in the centre of the egg at the two ends of the axis two organs are formed that balance each other, the nourishing polyp and the bubble of air.

The young siphonophores, launched into the sea in this state of development, are augmented ceaselessly by budding. The buds are placed, even on this so short axis in its primitive state, at the same place that they will occupy later. The buds of the swimming bells are formed at the summit of the axis – the buds of the nourishing polyps between the swimming bells and the primary polyp – the buds of the stinging organs on the stems of these polyps – the reproductive organs between the polyps or close to them. But we have remarked already a difference between the two families of agalmids and diphyids as to the succession of these different polyps.

We have remarked that in all the diphyid family the common trunk has been deprived of appendages on certain parts and that the appendages have been grouped in such a way as to form isolated tufts. The individualisation, the concentration of the individual groups is driven to the highest degree in the agalmids, where, with a few exceptions, all the common stem is bristling with diverse appendages. One remarked already in the young these different tendencies. In the young *Galeolaria*s all the formative forces of the buds are applied to the formation of a primary group. The protective organ is modelled like a cornet, the tentacle of the sole polyp is completely formed, the reproductive organ shows in all its detail that the new buds of polyps show themselves. The bud of the swimming bell, a body which must belong to the unit and not the individual group, is as if brought to a stop in development – it shows no progress, in the three examples of different age that I have figures. We remark then, in the *Galeolaria*s, the complete development of the individual groups, the achievement of the primary group in all its detail before the augmentation of the colony.

It is otherwise in the *Agalma*s and *Physophora*s. The primary polyp has only some buds of the stinging organs, while other polyps come to be placed at their sides. – The organism piles up bud by bud, those of some polyps touching the buds of the swimming bells, and these organs, destined to serve the entire colony, are developed before one can distinguish precisely the reproductive organs or the proliferating individuals.

The tendency for individualisation prevails then in the family of diphyids, the community tendency in contrast in the agalmids.

The augmentation of a colony is continuous, once begun, throughout life by active budding, which is always concentrated at the summit of the common stem. We have seen in the genera with active locomotory organs the budding of the bells occupies the summit of the stem and that the developing bells move away from the summit so that the area of budding for all the other appendages is found immediately below the bells and the most developed groups occupy the posterior extremity of the trunk. Even in the genera with a twisted or ramified axis the same laws are observed, as we have shown for the Velellids and *Physophora*s.

We have nothing more to add to the description of the bud. The general plan is seen at the beginning of all the budding – all are initially hollow warts, in which the

cavity is in immediate communication with that of the common stem. Later, a difference manifests itself. The buds destined to form the simply filamentous organs or into stomachs (nourishing and proliferating polyps , tentacles and branches) simply elongate little by little to take on their definitive shape. The buds destined to form more complicated organs in shape and content (swimming bells, sexual organs) deposit, in contrast, in their interior a second internal substance, by the development of which the cavity is transformed into canals, arranged usually following the number four and the internal parts form while the exterior continues to shape itself.

It is also that all the buds resemble each other at the beginning and that all the appendages, *without exception*, are always in direct communication with the cavity of the common stem.

The *zoological affinities* of the siphonophores are easy to establish, from the moment one exactly knows their structure. I have insisted at different times on their affinity with the hydroid polyps. The close connection that establish on one side between these and the umbrelliform medusae cannot pass either unperceived. The siphonophores form then a bond moreover between two series of beings.

One knows after a long time "médusipare" production of several of the hydroid polyps. Some other observations we have made to know the young of certain medusae, which are the hydroid polyps.

Justified by these facts, I have proposed, over several years, the reunion of some hydroid polyps and some medusae into a single class, the *Hydromedusae*. (Zoologische Briefe, Vol. I, p. 126). I had eliminated from it, and until more fully informed, the siphonophores. Nowadays, these doubts exist no more.

The siphonophores form a perfectly characteristic order in the class of Hydromedusae. One can designate them, with Kölliker, under the name swimming hydroid polyps (Polypi nechalei).

This allows me here to add some words on the formation of the Class in which these organisms must be arranged.

The only objections against this innovation in the classification, which have been arrived at to my knowledge, are those raised momentarily by Kölliker in his report based on his research at Messina. Kölliker sought his objections particularly in the mode of propagation of these organisms. One cannot reasonably, says he, regard them as incomplete forms of medusae that the polyps on which one has only observed some medusoid buds, but not of males or ovarian organs. Then Kölliker supports this particularly by the facts that prove that certain medusae produce some other medusae by budding, while in other medusae one has observed con-polypiform young, which become some medusae, and that by this a state of alternating polyp with this medusa is excluded. Kölliker draws from these facts the conclusion, that the siphonophores have nothing in common with the Medusae, and that the establishment of a class Hydromedusae is contrary to the facts.

But, by the admission of Kölliker, the following facts are established.

1. Certain buds of fixed polyps are some true medusae. It is true that Kölliker only says that they are similar, mistakenly, to certain simple medusoid forms – but such complications of much greater organisation could one find throughout the series of Medusae, that one organism has an umbrella with canals, developed tentacles, obvious corpuscles on the edge (eyes or ears), mouth, stomach and sexual organs?

Some complete Medusae, organised as highly as the type allows, derive then some hydroid polyps.

2. Kölliker admits the same, that the young of the genera Medusa, Cyanea, Chrysaora, Cephea and Cassiopeja are some hydroid polyps.

Once this is established, let us seek for the singularities and the exceptions.

We have a series of beings, showing two forms, alternating by generation, a polypoid form and a medusoid form.

Certain medusae and certain hydroid polyps, showing this alternation of generations, should necessarily then be retained in the same class, since it will be impossible to separate them, even specifically, the Cladonème (medusa) and the Staridium (polyp) the one giving rise to the other.

It leaves a large number of forms, of which we do not know their complete development. We will perhaps know them later – for the moment they cannot be used as a basis for reasoning.

Then comes a series of beings on which ones has made some other non-concordant observations.

There are some hydroid polyps, which directly produce some eggs and sperm, but not medusoid buds.

There are some others producing some genital organs and some medusoid buds at the same time.

Kölliker, while being appropriate that the semen capsules of Pennaria Cavolini have an umbrella with four fragments, a median cone sending out four rays into the umbrella, the stomach not yet open (?), and four corpuscles on the edge, supports well the fact that one has only found to date some female medusae, arising from the hydroid polyps.

The *Abyla*s, the *Galeolaria*s, the *Agalma*s produce some male medusae.

The medusiparous production can then be completely lacking, it can exist alone, it can be combined with the usual generation, it can be limited to one or the other sex.

There are some medusae producing some polyps.

There are some others producing medusoid buds.

There are some others producing some young that develop directly into medusae.

Finally others are fissiparous.

What results from all that?

The evident necessity to conserve this class of Hydromedusae composed of beings that, in their ensemble, have two corresponding forms of existence, the polypoid form and the medusoid form! These forms can exist in isolation, without connection, and follow only one line (the Hydras for the polypoid form, the *Aeginopsis* for the medusoid form), or they can combine in different ways by regular or irregular alternating generations.

Returning after this digression to our principle subject, with this order of swimming polyps contributing to part of the class of Hydromedusae.

It is of importance, if one comes to establish a classification of these so complicated beings, to eliminate initially all the incompletely known forms. The previous classifications have done the contrary. Each figure, each note of a voyage, which has fished a net from the back of a ship, was enough for the creation of a genus, of a tribe, of a family. The most mutilated specimens served as types of divisions. Not being anxious to follow this process, proper only to encumber further the registers of useless names, we will establish our test of a classification only the small number of known genera, eliminating the remainder until more fully informed.

Class Hydromedusae

Order of swimming polyps (Polypi nechalei).

Colonies composed of polyps adapted to swimming

First division. Active swimming organs. Polyps armed with tentacles.

Swimming organs hollow.

Family *Agalmidae*. Multiple, hollow swimming bells, with a muscular iris. Bubble of air constant at the end of the common stem. Protective pieces.

Apolemia Esch. Bells multiserial; individuals proliferate in pairs on a single stem. Common stem spiralled. Protective bracts.

Agalma Esch. Bells biserial. Individuals proliferate simply. Protective bracts. Common stem straight.

Physophora Forsk. Bells biserial. No proliferating individuals. Protective organs vermiform. Common stem changed into a disc.[1]

Family *Hippopodiidae*. Swimming bells interlocking, biserial, hollowed, with mobile parts [?]. No constant bubble of air. No protective pieces.

Hippopodius Quoy & G. No protective pieces. Bells in the shape of a horseshoe.

Vogtia Koell. Bells pentagonal.[2]

Family *Diphyidae*. Two unequal swimming bells.

Praya Blainv. Protective helmets. Special swimming bell for each gastrozooid. Colonies hermaphrodite. Swimming bells almost equal.

Galeolaria Quoy & G. Protective cornets. Colonies unisexual similar. Swimming bells unequal, places against each other.

Diphyes Cuv. Protective bracts. Colonies unisexual, dissimilar. Swimming bells very unequal, interlocked.[3]

Swimming bracts entire.

Family *Athorybiidae*. Air-filled vesicle.

Athorybia Esch. Swimming bracts arranged into a corona.[4]

Second Division. Passive swimming organs.

Family *Physaliidae*. Large swimming vessel. Common stem globular. Polyps armed with tentacles.

Physalia Lmck. Nourishing individuals and mouthless proliferating individuals.[5]

Family *Velellidae*. Air-filled shell disc-shaped. Common stem ramified. No tentacles. Proliferating individuals. A single sterile individual in the centre.

Velella Lmck. Sail vertical; tentacules simple; shell horny, spiral or oblique.

Porpita Lmck. No sail; ramified tentacules; shell round, with radiating chamnbers.[6]

---

[1] The genera Rhizophysa, Brachystoma, Stephanomia, Epibulia, Sarcoconus, Discolabe are established on some mutilated pieces; - the first, probvably on the stem of an *Agalma*, deprived of swimming bells; - the last on a stem of *Physophora* having only some reproductive racemes.

[2] Unknown genera: Elephantopes, Racemis.

[3] All the other genera of this numerous familly of diphids are to be eliminated. See the reasons in Chap. VIII.

[4] Unknown: the genus Anthophysa. The resemblance of the young *Agalma*s with the *Athorybia*s is astonishing.

[5] The sub-genera Salacias, Cystisoma, Alophotes of Lesson, are perfectly unknown. It is probably the same for some following *Physalia*s that will come to be placed in the genus Angela.

[6] The Rataires are some young Velellas.

EXPLANATION OF FIGURES

PLATE I

Fig. 1 Mediterranean Velella, view of its superior face. *a*, tentacles; *b*, float; *c*, mantle; *d*, sail.

Fig. 2. The same, viewed in profile. The letters *a* to *d* have the same meaning: *e*, fringe mantle; *f*, central polyp; *g*, reproductive individuals.

Fig. 3. The same, viewed from its inferior face. The letters *a*, *b*, *g*, *f*, have the same meaning.

Fig. 4. The same, viewed from the dorsal face, after the skeleton has been raised. *a*, glandular border to the float; *b*, float; *c*, vessels bordering the interior of the float; *d*, membrane of the vascular network, on the inferior face of the keel, have fixed the reproductive individuals; *e*, fusiform sac of the central polyp at the point where the vascular trunks leave. - These four figures are larger than life.

Fig. 5. Section of the mantle of the sail, showing the chambers and the septa that separate them. x 16.

Fig. 6. Air-filled canals close to their last ramification; showing the circular folds that divide them. x 150.

Fig. 7. Some separate proliferating individuals, to show their communication with the canals of the network.

Fig. 8. Vascular network in the fringe of the crest. *a*, vascular trunk running the length of the crest; *b*. vascular trunk running on the border of the fringe; *cc*, sinuous vessels between the two trunks. x 16.

Fig. 9. Capillary network in the membrane that covers the crest on two sides. x 16.

Fig. 10. Internal border of the float in the region where the development of the buds of tentacles and some reproductive individuals. *a*, Vessel running on the internal border of the float; *b*, developing tentacle; *c*, internal cavity of this tentacle; *d*, muscular layer; *e*, epidermal layer with stinging organs; *ff*, young buds of tentacles in which the muscular layer and the stinging organs are not well developed; *g*, reproductive individual, showing its large open mouth and the papillae of stinging organs on its circumference; *hh*, other individuals similarly developed, on which on which one can seem lots of medusoid buds; ii, young buds of reproductive individuals.

PLATE II

Fig. 11. Inferior side of Velella x 2. The proliferating polyps have been removed to show the arrangement of the auriferous canals; *a*, line indicating the limit of the proliferating individuals, *b*, spongy tissue, on which the auriferous canals meander; *c*, mouth; d, fusiform sac of the central polyp.

Fig. 12. Spongy tissue above the fusiform sac of the central polyp, showing some very compact networks of canals.

Fig. 13. Two reproductive individuals, 16 x, in different states of contraction. *a*. mouth; *b*. pimples of nematocysts; *c*. digestive cavity; d. remains of cirripede ingested into the digestive cavity of one of these individuals; e. red granulose liquid, passing from the vascular trunk into the digestive cavity; *f*. proliferating base; *g*. medusoid buds united into a raceme around that base; *h*. vascular trunk on which are attached two individuals.

Fig. 14. Yellow cells, scattered in the vascular system, x250.

Fig. 15. Nematocysts at the same magnification. *a*. capsule having discharged its filament; *b*, closed capsules.

Fig. 16. The side of the float, x 120. a. vessels full of yellow cells, uniting in the side vessel; *b*. glandular follicles aligned along the length of the float; c. opening of a similar gland; d. rounded extremity of some cylindrical cells turned outwards.

Fig. 17. Raceme of medusiform buds, x 120. *a*. young buds in which one cannot see well the yellow cells; *bb*. more developed individual with yellow cells; *c*. place where one can see some vibratile motions.

Fig. 18. very young medusiform buds, x 350. *a.* opening of communication between the bud and the proliferating individual; *b*. internal cavity showing some vibratile motion; *c*. very simple internal layer; *d*. external layer in which one sees some indications of nematocysts.

Fig. 19. bud of a slightly older one at the same magnification. *a-d* have the same significance; *e*. four canals that divide the central cavity; *f*. accumulation of material at the summit of the bud; *g*. nematocysts.

Fig. 20. an older bud, seen from its external summit, x 150. *a*. external layer covering some hexagonal cells; *bb*. lines of nematocysts making projections on the surface; *cc*. the four accumulations of solid substance in the interior; *dd*. the eight lines of yellow cells; *e*. quadrilateral internal cavity; *f*. accumulation of yellow cells on the summit.

Fig. 21. A much older bud, viewed at the same magnification and by the opposite face, so that one can see the opening of communication, *g*. of a bud with the base of the proliferating individual. The other letters mean the same as in the previous figure.

Fig. 22. Bud at a much greater age, viewed from the side. *a-g* as in preceding figures; *h*. slit between two rows of yellow cells or of the internal substance, held by M. Holland for the identification of the embryonic crest.

Fig. 23. Medusoid bud close to its separation, seen from the side of attachment. Letters and magnification the same as before.

Fig. 24. detached medusoid bud of Velella swimming free in the water. *a*. external layer of the umbrella; *b*. nematocysts, arranged in four rows; *c*, a swimming tentacle; *d*. opening of the umbrella; *e*. yellow cells arrange din eight rows; *f*. fringed internal organs arrange in four rows; *g*. stomach, showing vibratile motion inside; *h*. accumulation of granules in the depths of the stomach cavity; *i*. summit of umbrella by which the medusa had been attached to the proliferating individual.

PLATE III

Fig. 1. *Physophora hydrostatica*, profile view with its developed tentacles. Natural size.

Fig. 2 Vertical portion of *Physophora*, sketched to show the opposed nectophores. *a*. pneumatophore, closed at the apex of the vertical trunk; *b*. buds of nectophores at various stages of development; *cc*. nectosacs; *d.* openings of nectophores surrounded by a muscular border; *e*. vertical common trunk; *ff*. palpons; *g*. gastrozooids.

PLATE IV

Fig. 3. Dead *Physophora* and stripped for the most part of its appendages. *a*, pneumatophore; *b*, extremely contracted vertical common trunk stripped of nectophores, of which only remain hardly developed some buds; *c*, horizontal part of the common trunk spiralled in such a manner as to form a disc; *d*, palpons; *e*, gastrozooids.

Fig. 4. The disc, viewed inferiorly. *a*, the disc wound into a spiral; *bb*, gastrozooids at different stages of contraction. One sees on these gastrozooids the anterior part bearing the mouth, the median yellow part and the rose trunk on which they are implanted obliquely; one sees also the tufts of nematocyst buds, surrounding the base of the yellow part of the gastrozooid. So as not to confuse the figure the tentacles have been omitted, with which each gastrozooid is provided; *cc*, male reproductive racemes; *dd*, female reproductive racemes; *ee*, palpons.

Fig. 5. A part of the disc on which one has left three gastrozooids and two pairs of reproductive racemes. *a*, cavity of disc, open; *b*. border of disc; *c*. red stem of gastrozooid; *d*, two of these cut stems showing their cavities; *e*. tuft of cylindrical buds placed on a raised crown; *f*, tentacle; *g*. yellow part of gastrozooid, traversed by the digestive cavity; *h*, anterior parts of gastrozooids at various stages of contraction; *i*, mouth.

Fig. 6. Yellow gastrozooid, x 32. *a*, internal digestive cavity strongly closed at its anterior end and coated with a vibratile epithelium; *b*, yellow part sprinkled with cells; *c*. anterior part formed by a transparent and homogeneous substance.

Fig. 7. Cells of the middle yellow part of the gastrozooid, x 300.

Fig. 8. Part of the border of the disc with three reproductive racemes, x 60. *a*, cavity of open disc; *b*, border of disc; *c*, entrances of canals to the racemes into the cavity of the disc; *d*, male racemes; *e*. female racemes.

PLATE V

Fig. 9. Two tentilla of which one has discharged, x 60. *a*, piece of principal tentacle; *bb*, secondary muscular filaments; *cc*, enlarged tubes of cells; *dd*, nematocysts; *e*, internal cavity covered with cells; *f*, muscular sac that has ruptured through the opening; *g*, discharged capsule; *h*, stinging filament like a streamer; *i*, large corpuscles (stinging beans) arranged in two rows on the sides of the cnidoband; *k*, muscular filament accompanying the streamer.

Fig. 10. Cnidoband at a greater magnification. Letters mean the same as in the previous figure.

Fig. 11. Cnidoband, x 150. a-*i* as in Fig. 9 and 10. *k*, muscular layer covering the interior of the streamer; *l*, muscular bundle uniting the muscular sac of the capsule to the muscular layer of the streamer.

Fig. 12. Stinging beans, x350. *a*, bifid point, hidden in the interior.

Fig. 13. Cnidoband of a young *Physophora* shown in the following plate. x 350. *a*, creased stem, serving to attach to the tentacle; *b*, muscular sac; *c*, internal cavity; *d*, stinging beans; *e*, stinging sabres arranged in a double spiral; *f*, stinging lentils. On sees on the side of the figure some detached stinging sabres and lentils.

PLATE VI

Fig. 14. Young male buds, x150. *a*, external substance; *b*, internal substance; *c*, internal cavity; *d*, opening of communication with the cavity of the raceme; *e*, envelope supplied by the raceme.
Fig. 15. More advanced bud, pear-shaped. Same annotation.
Fig. 16. An even older bud, same magnification. Same annotation. *f*, branch of the raceme terminated by the bud.
Fig. 17. Same bud, upper view.
Fig. 18. More developed bud. Same annotation. *g*, granular mass filling the internal cavity; *h*, space between the external and internal substances, becoming the sperm sac.
Fig. 19. A male bud at the end of its development, x 16. i, opening in the course of formation at the external apex of the bud. Otherwise same annotation.
Fig. 20. Part of a female raceme, x 16.
Fig. 21. Some more strongly enlarged buds. *a*, external envelope; *b*, free space between the envelope and the internal substance; *c*, *d*, circular structure with a double contour simulating the germinative vesicle.
Fig. 22. Much larger bud from the same raceme. *a*, internal canal; *b*, contour surrounding the canal; *c*, solid substance of the bud.
Fig. 23. Two more developed buds.. *a*, canal of raceme; *b*, connecting canal between the sinuous canals of the bud and the canal of the raceme.; *c*, external envelope; *d*, superficial canals, hollowed between this envelope and the internal substance; *e*. vitelline substance; *f*, germinative vesicle; *g*, germinative spot.
Fig. 24. Young *Physophora*, x 32. *a*, pyriform vertical part; *b*, accumulation of pigment; *c*, bubble of air; *dd*, nectophore buds; *ee*, palpons; *f*, polyp buds; *g*, developed gastrozooid; *h*, tuft of cylindrical buds surrounding the yellow base; *i*. palpon; *k*. tentacle; *l*. tentilla.

PLATE VII

Fig. 1. A specimen of *Agalma rubra* at natural size. *a*, pneumatophore; *b*, nectophore buds; *c*, complete nectophores, arranged in a double series; *d*, buds of polyps; *e*, tentilla; *f*, entire polyps; *g*, female gonophores; *h*, entirely developed male gonophore; *i*, mouthless reproductive polyps; *k*, tentacular filament of the polyps; *l*, bracts; *m*, common trunk.
Fig. 2. Already developed young individual, collected on 12 Jan 1851.

PLATE VIII

Fig. 3. Bract of an adult individual, x 10. *a*, median canal bearing at its base some nematocysts; *bb*. mass of transparent cells.
Fig. 4. Extremity of the canal with its nematocysts, x 150.
Fig. 5. Bract of young individual, x 32. a, nematocyst.
Fig. 6. A detached gastrozooid, x 10. *a*, considerable contracted anterior part; *b*, the dozen interstices between liver stripes, in which are found some stinging sabres. *c*, basal part of gastrozooid; *d*, trunk of tentacle. *e*, internal cavity of this trunk; *f*, tentillum; *g*, red cnidoband. *h*, terminal filament. *i*, extremity of

this filament forming a transparent tendril. *k*, tentillum being developed. *l*, terminal cnidoband. *mm*, buds of other more or less developed tentilla.

Fig. 7. More magnified trunk of the tentacle showing the arrangement of its muscular fibres, of its canal, and of the segments that comprise it.

Fig. 8. A gastrozooid in another state of contraction. *a*, basal part.

Fig. 9. A detached cnidoband. *a*, red filament wound into a spiral; *bb*, double grey filament; *c*, muscular filament on which are implanted some zigzagged corpuscles; *d*, terminal filament.

Fig. 10. Extremity of common trunk, x 16. *aa*, pneumatophore; *bb*, accumulation of pigment; *c*, common trunk; *dd*, buds of nectophores; *e*, insertion stumps of the detached nectophores.

PLATE IX

Fig. 11. Stinging sabres comprising the cnidoband. *a*, one of these sabres, whose the filament has been discharged.

Fig. 12. Stinging bean situated within the cnidoband.

Fig. 13. detached one of the grey filaments. *a*, central fibrous bundle; *b*, stinging lentils.

Fig. 14. Zigzagged corpuscles considerable enlarged.

Fig. 15. Reproductive polyp, x 8. *a*, insertion into the common trunk; *b*, closed extremity showing an extremely active vibratile motion; *c*, tentacular filament.

Fig. 16. Part of common trunk, x 16. *aa*, reproductive polyps; *bb*, tentacular filaments; *cc*, more or less developed testes.

Fig. 17. Bud of a nectophore, x 300. *aa*, canals; *b*, opening of canal, face view; *c*, stump serving for its insertion.

Fig. 18. Nectophore of young specimen, x16. *a*, external opening; *b*, muscular border; *c*, internal cavity covered with granular cells; *d*, canals; *e*, lateral reservoir of canal encircling the opening.

Fig. 19. Granular cells, covering the interior of the nectosac, x 350.

Fig. 20. Female raceme, x 16. *a*, common trunk; *b*, opening of communication; *c*, trunk hollowing the raceme, having on its inside some circular vibratile swellings; *d*, branch of raceme; *e*, egg.

Fig. 21. Terminal branch of a raceme, x 150. *a*, hollowed branches; *b*, slightly developed egg; *c*, developed egg; *d*, envelope supplied by the raceme; *e*, vitelline mass; *f*, germinative vesicle; *g*, germinative spot.

Fig. 22. Ovarian caecum filled by the egg. *a*, canal of stem; *b*, mesh-like canals encircling the egg; *c*, egg; *d*, germinative vesicle; *e*, double germinative spot;, *f*, envelope supplied by the caecum.

PLATE X

Fig. 23. Another ovarian pocket at the same magnification. Same lettering.

Fig. 24. An ovarian pocket at the same magnification, but under a different focus, to show the pavement-like cells that cover the internal surface of the pocket. *a*, trunk; *b*, envelope of the pocket; *c*, pavement cells.

Fig. 25. Older ovarian pocket, showing the arrangement of the canals. *a*, trunk; *b*, canals.

Fig. 26. Another ovarian pocket, showing the insular spaces between the canals. *a*, insular space; *b*. canals; *c*, germinative vesicle; *d*, germinative spot.

Fig. 27. Testicular buds, x16. *a*, common trunk; *bb*, stems hollowed by the testicular buds; *c*, testicular buds; *d*, external envelope; *e*, internal cavity.
Fig. 28. An older bus at the same magnification. *a*, attachment; *b*, swimming bell of bud; *c*, circular opening of the bell, surrounded by a muscular border; *d*, envelope of testicle; *e*, quite wide cavity of testicle.
Fig. 29. Older testicular bud. Annotations as before. The cavity of the testicle is filled by a seminal mass arranged in chevrons.
Fig. 30. Testicular bud that has spontaneous detached. The testicle is so full that one can no longer distinguish its envelope.
Fig. 31. Spermatozoa, x 650.
Fig. 32. Very young individual, collected on 24th October, 1851, x 150. *a*, single bract; *b*, considerably contracted single gastrozooid; *c*, common trunk deprived of pneumatophore; *d*, second polyp beginning to form; *e*, cnidoband.
Fig. 33. One of these cnidobands, x 400.
Fig. 34. Young individual, collected on 13th February 1851, x 16. *a*, pneumatophore; *bb*, protective bracts disposed in a circle; *c*, buds of nectophores; *d*, developed gastrozooid; *e*, developing polyp; *ff*, buds of polyp; *g*, tentacle.
Fig. 35. One of the bracts, viewed from above.
Fig. 36. Bract of a very young individual, x 400.
Fig. 37. Cnidoband of individual shown in Fig. 34, x 400. *a*, trunk; *b*, stinging beans; *c*, red filament in process of formation; *d*, uncoloured terminal filament; e, bag enveloping the stinging sabres; *f*, stinging points protruding from the extremity of the bag.
[Note: The ordering of Figs. 34-37 does not appear to agree with that on the plate – but my copy of the latter is very poor.]

PLATE XI

Anterior portion of the young red *Agalma* represented in Plate 6 [?], x 22. *a*, hard capsule of the pneumatophore; *b*, hood of granular red pigment; *c*, air bubble; *d*, internal and flocculent muscular substance; *e*, collar of common trunk; *f*, common trunk; *g*, nectophore buds; *h*, more developed buds; *i*, nectophore; *k*, nourishing polyps; *l*, cylindrical buds of tentacle; *m*, buds of uncoloured tendrils; *n*, buds of yellow tendrils; *o*, incomplete nutritive polyps; *p*, buds of nutritive polyps; *q*, mouthless reproductive polyps; *r*, sexual buds; *s*, buds of reproductive polyps.

PLATE XII

Fig. 1. *Agalma punctata* at natural size. *a*, pneumatophore; *b*, nectophore buds; *c*, tufts of bracts; *d*, reproductive polyps; *e*, tentacle in the middle of the tuft; f, common trunk.
Fig. 2. Frontal view of nectophores.
Fig. 3. Nectophore at twice size, viewed from above. *a*, ostium; *b*, muscular iris.
Fig. 4. The same bell viewed from above [?below].
Fig. 5. Bract viewed from its hollowed side. *a*, opening of communication with the trunk; *b*, canal.
Fig. 6. The same, profile view.
Fig. 7. White spots, x 350.

Fig. 8. Reproductive polyp. *a*, internal canal; *b*, layer of internal substance; *c*, epithelium, garnished with white spots and stinging lentils.

PLATE XIII

Apolemia [*Forskalia*] *contorta*, having all its tentacles deployed. Natural size.

PLATE XIV

Fig. 1. Gastrozooid of *Apolemia* [*Forskalia*] *contorta*, x 16. *a*, anterior extremity, bearing the mouth; *b*, hepatic stripes; *c*, tentilla of the tentacle.
Fig. 2. A pair of reproductive individuals, x16. *a*, common stem; $a^1 a^1$, individual stems; b^1 male raceme; *b*, female raceme; *c*, stunted palpacle; *d*, male individual; *e*, female individual; *f*, red collar; g, anterior extremity garnished with some nematocysts and a granulated substance in diffluence.
Fig. 3. A nectophore, x 16. *a*, central canal arising from the stem; *b*, point of origin of the four canals encircling the nectosac; *c*, ostium surrounded by its muscular iris; *d*, yellow spot.
Fig. 4. Tentillum,, x 150. *a*, pedicle; *b*, red band formed by stinging sabres; *c*, stinging beans; *d*, terminal filament.
Fig. 5. The yellow spot, x 450.
Fig. 6. Some male buds considerably enlarged and showing the canals that traverse them. *a*, external substance; *b*, canals; *c*, internal cavity.
Fig. 7. A gastrozooid of the yellow *Hippopodius*, attached to the common stem and furnished with its tentacle, x 16. a, common stem; b, stalk; c, digestive cavity; d, anterior part; e, mouth of polyp; f, tentacle; g, tentilla; h, cnidoband.
Fig. 8. and 9. Cnidobands viewed in profile and from concave side, x 250. a, pedicle; b, yellow cordon; c, stinging beans.
Fig. 10-12. Male buds at different stages of development. a, stem; b, internal sac with spermatozoa; c, external envelope.

PLATE XV

Fig. 1.The yellow *Hippopodius* at its fully developed natural size.
Fig. 2. A detached nectophore viewed from inferior side, to show the protuberances for interlocking, the opening and its cover.
Fig. 3. Three examples of the distome of *Hippopodius*, x 16.
Fig. 4. *Abyla trigona* at natural size.
Fig. 5. *Diphyes* species at natural size.

PLATE XVI

Fig. 1. *Praya Diphyes* at natural size, swimming in a jar with some of its tentacles deployed.
Fig. 2. The two nectophores viewed from above. *a*, solid but soft substance of the bells; b, pear [?] – shaped cavity hollowed out in the middle of this substance; *c*, extremity of common stem lodged in this cavity between the two bells.
Fig. 3. One of the nectophores, viewed from internal side. *a*, common stem; *b*, gutter destined to house the common stem; *c*, nectosac; *d,* plated opening of this cavity.

PLATE XVII

Fig. 1. Entire group fixed on the stem of *Praya Diphyes*, x 8. *a*, stem of gastrozooid; a^1, digestive part; a^2, mouth; *b*, contracted tentacle; *c*, special nectophore; c^1, opening of the cavity, c^2, solid pyramidal part; c^3, point of attachment of the helmet, c^4, attachment point of the common stem; *e*, bract; e^1, inferior canal, e^2, anterior canal; e^3 posterior canals; e^4, superior canal with its pyriform dilation; *f*, common stem.
Fig. 2. An isolated gastrozooid, released from the bract and special nectophore, x 30. *a*, common stem; *b*, stalk; *c*, digestive part; *d*, anterior part; *e*, mouth of polyp; *f*, tuft of stinging buds; *g*, more developed bud;, *h*, tentacle; *i*, tentillum; k, cnidoband; *l*, terminal filament.
Fig. 3. Cnidoband, x 150. a, tentillum;; *b*, muscular filament; *c*, stinging sabres; d, elongated stinging beans; *e*, terminal filament; *f*, terminal cells.
Fig. 4. Stinging lentils of the terminal filament, x500.
Fig. 5. Pear [?] shaped space of a large swimming bell, x 150.
Fig. 6. Cellular spaces of the digestive cavity, x 350.
Fig. 7. Male buds, x 350. *a*, external envelope; *b*, internal substance; *c*, cavity; *d*, spermatozoa?
Fig. 8. Very young female buds. This figure, like those that follow, x 350.
Fig. 9. More developed bud showing the canals that surround the internal substance.
Fig. 10. Bud of the same age under a different focus showing the star-shaped internal substance.
Fig. 11. Bud with two eggs. *a*, stalk, on which winds a zoosperm; *b*, canals; *c*, vitellus; *d*, areolae of vitelline corpuscles; *e*, germinative vesicle; *f*, germinative spot.
Fig. 12. Bud with lots of eggs. *a*, external envelope; *b*, internal substance; *c*, external cavity filled with eggs; *d*, posterior cavity; *e*, canal of the stalk.

PLATE XVIII

Fig. 1. Female colony of the orange *Galeolaria*, natural size.
Fig. 2. Male colony of the same species.
Fig. 3. Large nectophore viewed from side.
Fig. 4. Its opening viewed from above. [?]

PLATE XIX

Fig. 1. Isolated male group of the *Galeolaria*, x 8.
Fig. 2. Female group under same magnification. *a*, common stem; *b*, gastrozooid; b^1, stalk; b^2, digestive cavity; b^3 anterior part of polyp, *c*, tuft of tentilla; *d*, tentacle; *e*, protective cover; *f*; button attached to the cover; *g*, female bud; *h*, male bud; h^1 umbrella; h^2, internal sac; h^3 cavity of sac.
Fig. 3. Enlarged tentillum. *a*, pedicle; *b*, muscular part; *c*, yellow band of stinging sabres; *d*, stinging beans; *e*, terminal filament.
Fig. 4. Young female bud, showing two canals and some granular eggs.
Fig. 5. Older bud with a thin envelope and transparent and homogeneous eggs.
Fig. 6. Developed female bud. *a*, attachment; *b*, umbrella; *c*, opening; *d*, ovisac.
Fig. 7 and 8. Two eggs released under pressure.

Fig. 9. Young buds of nectophores. *a*, stalk; *b*, envelope; *c*, sinuous canals; *d*, internal cavity entirely closed.
Fig. 10. Very young individuals of *Galeolaria*. *a*, gelatinous globe; *b*, gastrozooid; *c*, stalk; *d*, cellular space; e, tuft of tentilla; f, bud of nectophore. x 350.
Fig. 11. The cellular space, x350.
Fig. 12. Older individual. *a*, gelatinous globe; *b*, cellular space; *c*, rounded opening; *d*, stalk; *e*, gastrozooid; *f*, tuft of tentilla; *g*, reproductive bud; *h*, bud of nectophore.
Fig. 13. The reproductive bud under a great magnification. *a*, hollow stalk, *b*, external envelope; *c*, umbrella; *d*, opening of umbrella; *e*, internal sac; *f*, its cavity.

PLATE XX

Fig. 1. Several groups of a female *Galeolaria* attached together, x 2.
Fig. 2. Two male groups at the same magnification.
Fig. 3. Cellular spaces of the digestive cavity.
Fig. 4. Anterior portion of *Abyla trigona* with the common stem to which it is attached. *a*, anterior crystalline piece; *b*, common stem; *c*, band of attachment between the common stem and the small swimming bell; *d*, band attaching the common stem to the cellular space; *e*, band attaching the common stem to the large swimming bell; *f*, small nectophore; f^1, opening; f^2 ascending canals; f^3, anterior canals; f^4, posterior canals; *g*, cellular space; g^1, tail of this space; *h*, edge of the large nectophore; *i*, gastrozooid; k, tuft of tentilla.
Fig. 5.Gastrozooid, x 16. *a*, anterior extremity garnished with nematocysts; *b*, digestive cavity; *c*, stalk.
Fig. 6. Cell-like spaces of the digestive cavity, x350.
Fig. 7. Terminal group of *Abyla trigona*, Eudoxid of some authors, x 32. *a*,*b*,*c* – Three muscular swellings in connection with the common stem and each sending a hollow canal of fixation into the crystalline mass; *d*, cut with notched facets; *e*, gastrozooid; *f*, umbrella cut into the facets of the reproductive body; *g*, nectosac of this organ; *h*, opening; *i*, hollow internal sac, communicating with the hollow stalk, k, with the cavity of the common stem; *l*, canals.

PLATE XXI

Fig. 1. Young individual of the orange *Galeolaria*, x 16. *a*, cleft gelatinous globe, which will become the bract; *b*, cellular space; *c*, opening; *d*, stalk; *e*, gastrozooid; *f*, tuft of tentilla; *g*, reproductive bud; *h*, buds of nectophore; *i*, tentacle; *k*, cleft of bract.
Fig. 2. Reproductive bud greatly enlarged. *a*, point of attachment; *b*, external envelope; *c*, umbrella,; *d*, canals; *e*, opening; *f*, internal sac; *g*, its cavity.
Fig. 3. Tentillum of *Abyla trigona*, x 350. *a*, attachment filament; b, part containing the muscular apparatus; *c*, brown band of stinging sabres; *d*, stinging beans; *e*, large, uncoloured stinging lentils; *f*, terminal filament rolled up into a spiral.
Fig. 4. One of the stinging lentils considerably enlarged.
Fig. 5. Stinging lentil at the anterior extremity of a poly of *Abyla trigona*.
Fig. 6. The same having discharged its filament.
Fig. 7. Female bud of the species of *Diphyes*, x 150 to show its general arrangement. *a*, common stem; *b*, digestive cavity; *c*, anterior part of polyp; *d*, bud.

Fig. 8. A similar bud, but more advanced. *a*, common stem; *b*, base of polyp; *c*, external envelope of bud; *d*, internal substance; *e*, internal cavity; *f*, canals in the process of formation.

Fig. 9. Young bud, x 350, showing the pavement cells in its external layer and the arrangement of its cavity. *a*, external substance; *b*, internal substance; *c*, cavity.

Fig. 10. Young male bud of *Abyla trigona*, x 150. *a*, stalk; *b*, very thick external substance; *c*, depression that will become the opening of the umbrella; *d*, canals.

Fig. 11. More developed bud under the same magnification. *a*, canal of the stalk; *b*, external layer; *c*, internal substance; *d*, opening; *e*, radial canals; *f*, internal sac having a cavity.

Fig. 12. Terminal group of *Abyla trigona*, x 32, showing two sexual bells. *a*, crystalline bract with facets; *b*, penultimate bell; *c*, last bell; *d*, gastrozooid; *e*, attachment substance; *f*, protective plate of polyp.

Fig. 15. Similar group under the same magnification. Same annotation; *g*, tufts of tentilla.

Two recent publications, which reached me at the moment when I was giving attention to the last sheet [?], show well how siphonophores are attracting the attention of naturalists in recent times. I will give here a short analysis of that which appears important to me in these works.

The first is a short, preliminary notice by Gegenbaur, entitled: "On some inferior marine animals" and found in *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie*, of C.-Th. v. Siebold and A. Kölliker, Vol. V(1), p. 103, published in Leipzig on the 16th August, 1853. This notice gives firstly the description of a new species of *Eudoxia* (*Eudoxia messinensis*), then that of a new genus, *Diplophysa*, differing from the Eudoxias only by the bract. which is globular and soft, as well as by the shape of the swimming bell.

Gegenbaur raises the question of knowing if the Eudoxias and the Diplophysas are from separate animals or only some separated groups from the common stem of Diphyids. Gegenbaur did not want to decide on this, though he saw the terminal groups of *Abyla* as exactly similar to *Eudoxias*, but he leant toward the opinion that I have supported above.

On the three species of diphyids examined by him, Gegenbaur only found one (*Sulculeolaria quadrivalvis* Lesson) that was unisexual; the other two had hermaphroditic colonies. The supposition made above on the relationship between the genera *Abyla* and *Diphyes* thus necessarily falls. I suspect that the genus *Sulculeolaria* is identical with the genus *Galeolaria*.

A gigantic species of *Praya* was described under the name *P. maxima*.

Gegenbaur has observed some entire colonies of *Rhizophysa*. He confirms the total absence of any active swimming organs, the presence of a pneumatophore, the existence of a common stem, of gastrozooids with tentacles and of sexual racemes. This genus then takes its place ahead of the siphonophores with passive swimming organs, and forms a natural connection between the *Agalma*s and the Physalids.

Under the name *Apolemia uvaria*, Gegenbaur describes a colony of punctured *Agalma* [A. ponctuée]. He notes that the tufts of appendages are always composed of several gastrozooids surrounding some astomous individuals. It will then be necessary to generically separate the punctured *Agalma* from the red *Agalma*. One can give to this species the name *Agalmon punctata*.

The most important part of the memoir by Gegenbaur was a report on the development of siphonophores. Artificial fertilisation was achieved by him by mixing the male and female capsules in a jar. The vitellus divided very quickly and totally; - resulting in an embryo with the shape of an infusorian, vibrating at the surface, which, on the third day, swam freely in the water. The further description of the development is difficult to follow without figures; - he reports, however, that the diphyids develop firstly a single swimming bell and a quite small polyp, while the physophorids the appearance of the locomotory apparatus occurred much later, after the development of the other parts.

Gegenbaur has observed well a correlation between the tentacules [palpons?] (astomous individuals) and the tentacles. While the latter are developing, the tentacules were contracting so as to flush their liquid into the tentacle.

The work of Leuckart (Siphonophoren, *Zoologische Untersuchungen*, 1853), although much more voluminous that the short notice by Gegenbaur, is much less rich in new facts observed with precision. The fisherman Jacquin, from Nice, employed by me during a stay of over a month, has found for Leuckart almost all the species described in my memoir. The diphyid mentioned received from Leuckart the name *Diphyes acuminata*. One finds in Leuckart's memoir a dissertation on the structure of siphonophores in general, extending and enlarging on the already known facts, and a second dissertation on the monogastric forms of diphyids, in which Leuckart also proves that the eudoxids are some individuals separated out on the common stem of polygastric diphyids.